SHOUT
SHARE
IT

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

ttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber
liches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

ttgarter Beitr. Naturk. | Ser. B Nr. [illegible] | [illegible] S. | Stuttgart, [illegible]

Revision der Ceratiten aus der atavus-Zone (Oberer Muschelkalk, Oberanis) von SW-Deutschland

vision of the Ceratites from the atavus Zone (Upper Muschelkalk, Upper Anisian) from SW-Germany

Max Urlichs, Ludwigsburg, und Rudolf Mundlos, Bad Friedrichshall

Mit 4 Tafeln und [illegible] Abbildungen

Zusammenfassung

Anhand von [illegible] der atavus-Zone von SW-Deutschland [illegible] (Progonoceratites) atavus [illegible] [illegible] und [illegible] [illegible] Zwecks des Vergleichs [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Oberen Muschelkalks [illegible] [illegible] [illegible]

Summary

[illegible] Paraceratites [illegible] atavus [illegible] [illegible] from the atavus Zone of SW-Germany are revised. For comparison [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] of the Upper Muschelkalk [illegible] [illegible] [illegible] atavus Zone [illegible]

Inhalt

1. Einleitung
2. Beschreibung
2.1. [illegible]
2.2. Methodisches
2.3. [illegible]
2.4. [illegible]

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 48	42 S.	Stuttgart, 1. 1. 1980

SEP 3 1981
LIBRARIES
SMITHSONIAN

Revision der Ceratiten aus der *atavus*-Zone (Oberer Muschelkalk, Oberanis) von SW-Deutschland

Revision of the Ceratitidae from the *atavus* Zone (Upper Muschelkalk, Upper Anisian) from SW-Germany

Von Max Urlichs, Ludwigsburg, und Rudolf Mundlos, Bad Friedrichshall

Mit 4 Tafeln und 7 Abbildungen

Zusammenfassung

Anhand von reichem Fundmaterial aus der *atavus*-Zone von SW-Deutschland werden *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus, P. (Pr.) flexuosus flexuosus, P. (Pr.) flexuosus bussei* n. nom. und *Ceratites (Doloceratites) primitivus* revidiert. Zum Zweck des Vergleichs werden die nächst verwandten Arten *Paraceratites (Progonoceratites) atavus sequens, P. (Pr.) atavus discus, P. (Pr.) philippii philippii, P. (Pr.) philippii neolaevis* und *Ceratites (Doloceratites) pulcher* neu beschrieben. Die Phylogenie und die Stratigraphie der frühen Ceratiten im germanischen Oberen Muschelkalk werden neu dargestellt. Der Ursprung der germanischen Ceratiten wird auf *Paraceratites abichi* zurückgeführt. Damit wird die *atavus*-Zone ins Oberanis eingestuft.

Summary

By means of a rich material the ceratitids *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus, P. (Pr.) flexuosus flexuosus, P. (Pr.) flexuosus bussei* n. nom., and *Ceratites (Doloceratites) primitivus* from the *atavus* Zone of SW-Germany are revised. For comparison the closely related forms *Paraceratites (Progonoceratites) atavus sequens, P. (Pr.) atavus discus, P. (Pr.) philippii philippii, P. (Pr.) philippii neolaevis,* and *Ceratites (Doloceratites) pulcher* are rediscribed. The phylogeny and the stratigraphy of the early Ceratitidae of the Upper Muschelkalk in Germany is outlined. The ancestor from which the Ceratitidae of the German region have developed was probably *Paraceratites abichi.* The *atavus* Zone is thus referred to the upper Anisian.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Beschreibung 4
  2.1. Erhaltung 4
  2.2. Meßmethoden 6
  2.3. Systematik 7
  2.4. Fastigate Ceratiten 25

3. Phylogenie 26
3.1. Abstammung der Ceratiten im Oberen Muschelkalk 26
3.2. Zur Phylogenie der Ceratiten im Oberen Muschelkalk 28
4. Zur Stratigraphie der Ceratitenschichten 29
5. Literatur 31

Dank

Das vorliegende reiche Material von Neckarrems, das in den Jahren 1976—1979 gesammelt wurde, konnte nur durch den Sammeleifer vieler zusammengetragen werden. Einen großen Teil der bearbeiteten Ceratiten hat Dr. M. Warth gefunden. Weiterhin stellten Herr A. Reitmayer (Hegnach) und Herr A. Ehmann (Neckarrems) ihre Funde zur Bearbeitung zur Verfügung und schenkten einige Exemplare dem Museum für Naturkunde Stuttgart. Hierfür danken wir. Für Ausleihe von Typen- und Vergleichsmaterial sowie für Auskünfte bedanken wir uns bei den Herren Dr. h. c. Busse (Kassel), Dr. G. Engel (Braunschweig), Univ.-Doz. Dr. W. Gräf (Graz), Studienrat H. Hagdorn (Künzelsau), Dr. J. Helms (Berlin), Dr. H. D. Klünker (Lauffen/Neckar), Dr. R. Kraatz (Heidelberg), Dr. H. Lobitzer (Wien), Prof. Dr. A. H. Müller (Freiberg), Dr. S. Ritzkowski (Göttingen), Dr. G. Schairer (München), Dr. W. Trapp (Würzburg), Prof. Dr. L. Trunko (Karlsruhe), Dipl.-Ing. R. Walter (Künzelsau), Prof. Dr. J. Wendt (Tübingen), Kunstmaler M. Wild (Kulmbach) und Prof. Dr. A. Zeiss (Erlangen). Für Diskussionen und Anregungen danken wir ferner Dr. G. Bloos und Dr. R. Wild (Ludwigsburg) sowie Dr. L. Krystyn (Wien). Die Präparation führte in bewährter Weise W. Diem (Ludwigsburg) durch, die Fotos fertigte H. Lumpe (Ludwigsburg) an, bei der Vermessung der Ceratiten waren M. Töpfer (Heilbronn) sowie Frau M. Harthan (Heilbronn) beteiligt, und die Reinschrift fertigte Frau J. Buchta (Ludwigsburg) an. Für diese Hilfen bedanken wir uns ebenfalls.

1. Einleitung

Ceratiten aus dem untersten Teil des Oberen Muschelkalks sind im allgemeinen recht selten. In NW-Deutschland sind *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* und Verwandte erst über dem Trochitenkalk (RIEDEL 1918) und in Thüringen aus dem obersten Trochitenkalk (ROTHE 1955) bekannt. Einer der wenigen Funde aus Schichten unter dem Trochitenkalk, der inzwischen in Vergessenheit geriet, ist von PHILIPPI (1901: 372, Taf. 37, Fig. 3) „aus oolithischen Schichten unter echtem Trochitenkalk" (= Gelbe Basisschichten) von Halle aufgeführt und abgebildet worden. Von diesem Stück liegt ein Gipsabguß vor; es handelt sich um den nicht näher bestimmbaren Phragmokon eines Ceratiten mit dichotomer Skulptur. Etwa aus dem gleichen stratigraphischen Niveau, aus den Myophorienschichten von Würzburg, sind von TRUSHEIM (1934: 418) und GEISLER (1939: 201) *Ceratites atavus, C. primitivus* und *C. pinguis* beschrieben worden. Sie wurden 0—1,4 m unter der Hauptencrinitenbank bzw. etwa 3—4,5 m über der Basis des Oberen Muschelkalks gefunden. Nach TRUSHEIM (1934: 418), GEISLER (1939: 201) und KOZUR (1974b: 29—30) sollen diese Stücke die ältesten Ceratiten aus dem Oberen Muschelkalk sein. Aus den „Unteren Trochitenbänken", 5—7 m über der Basis des Oberen Muschelkalks, führt KÖNIG (1920: 27) von Nußloch bei Heidelberg einen *Ceratites sequens* an. Bei dem Stück, das im Geologischen Institut Heidelberg aufbewahrt wird, handelt es sich um einen etwas angelösten *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus*. Die „Unteren Trochitenbänke" liegen nach KÖNIG zwischen den „Mikrofaunaschichten" (= Zwergfaunaschichten) und den „Myophorienschichten" (= Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von GWINNER & HINKELBEIN 1972 = Mergelschiefer 3 von SCUPIN 1969), d. h. es handelt sich um das Niveau der Trochitenbank 1—3 von GEYER & GWINNER (1964: Abb. 12). Vergleicht man die Funde von Würzburg und Nußloch in Bezug auf die Hauptencrinitenbank bzw. die Haupttrochitenbank

(= Trochitenbank 4), dann kommt man zu einem anderen Ergebnis: Vorausgesetzt, die Korrelation der Haupttrochitenbank SW-Deutschlands mit der Hauptencrinitenbank von Würzburg stimmt, dann stammt der von KÖNIG (1920: 27) aufgeführte Fund aus einem etwas tieferen Niveau als die Würzburger Stücke, denn er wurde in den „Unteren Trochitenbänken" (= Trochitenbank 1—3) unter 1,76 m mächtigem Haßmersheimer Mergel gefunden.

Noch tiefere Funde sind durchaus zu erwarten, jedoch ist das entsprechende Niveau selten aufgeschlossen. HOHENSTEIN (1913: 258) hat nämlich aus der „Hornsteinbank von Weil der Stadt" einen *Arcestes* sp. beschrieben. Nach HOHENSTEIN bildet diese Bank den obersten Teil der mittleren Abteilung des Mittleren Muschelkalks. Sie wurde von WIRTH (1957: 137) und SCUPIN (1969: 89) dann als Basis des Oberen Muschelkalks gewählt.

Aus SW-Deutschland sind noch einige weitere Funde bekannt: Von Tullau bei Schwäbisch Hall nennt STETTNER (1913: 101) einen *Ceratites atavus* „aus den Trochitenkalken über dem Horizont mit *Myophoria vulgaris* und *Gervillia costata*". Damit sind die Trochitenkalkbänke über den Haßmersheimer Mergeln (= „Obere Encrinusbänke" von HAGDORN 1978) gemeint. (Das Belegstück ist mit der gesamten Sammlung G. STETTNER 1944 in Heilbronn vernichtet worden.) Etwa von dem gleichen Fundpunkt führt HAGDORN (1978: 37) aus der „auskeilenden Fazies der Hassmersheimer Mergel" einen „*Paraceratites (Progonoceratites) primitivus*" an. Es handelt sich, wie wir uns überzeugen konnten, um ein Wohnkammerbruchstück dieser Art. Ferner nennt M. SCHMIDT (1924: XVI) aus dem Trochitenkalk von Dornstetten bei Freudenstadt einen *Ceratites atavus*, der im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart aufbewahrt wird.

Schließlich beschreibt GRUBER (1932: 304) aus dem erzführenden Trochitenkalk von Wiesloch bei Heidelberg zwei Bruchstücke von *Ceratites atavus*. Über den Verbleib der beiden Stücke im Geologischen Institut Heidelberg war keine Auskunft zu bekommen. MAYER (1964) beschreibt aus dem Trochitenkalk von Wiesloch folgende Arten aus der Sammlung ECKERT: *Ceratites (Progonoceratites) atavus atavus, C. (Pr.) atavus sequens, C. (Pr.) pulcher, C. (Pr.) philippii, C. (Pr.) robustus, C. (Acanthoceratites) compressus compressus* und *C. (A.) compressus subnudus*. Das Belegmaterial, das jetzt in den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe aufbewahrt wird, konnten wir überprüfen; wir konnten nur folgende Arten feststellen: *C. (Doloceratites) pulcher, C. (Do.) robustus robustus* und einen fraglichen *P. (Progonoceratites) philippii* subsp. indet. Weitere Funde wurden von uns gemacht. Da die isolierten Fossilien aus dem Erzbergbau von Wiesloch alle von der Halde stammen, sind sie wahrscheinlich mit dem Abraum aus dem erzführenden Horizont des Trochitenkalks dorthin gelangt. Nach GOEDERT (1922: 33) treten die Erzhorizonte schichtgebunden zwischen seinen Trochitenbänken 2 und 4 auf. Wir haben das Profil von GOEDERT (1922: Taf. 1) aus dem Friedrichsstollen von Wiesloch mit der neuen lithofaziellen Gliederung verglichen. Die in dem Profil von GOEDERT ausgegliederten Myophorienschichten sind für dieses Gebiet zu geringmächtig für die Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts. Wie wir beobachteten, tritt bei Gundelsheim unter der Trochitenbank 5 nochmals ein etwa 0,5 m mächtiger Mergel auf. Deshalb entsprechen die Trochitenbänke 1, 2 und 3b von GOEDERT der Trochitenbank 5 von GEYER & GWINNER (1964: Abb. 12), die nach GEYER & GWINNER (1964) im Kraichgau in 3 Bänke aufspaltet. Demnach ist das erzführende Niveau von Wiesloch in die Schichten zwischen die Trochitenbänke 5 und 7 von GEYER & GWINNER (1964) einzustufen.

Die bisherigen Funde von *Ceratites atavus* und den nächsten Verwandten sind nach obiger Aufstellung recht selten. Umso bedeutsamer ist die Entdeckung der neuen Fundstelle im Steinbruch A. EHMANN in Neckarrems (Gde. Remseck, Kreis Ludwigsburg, Bl. 7121 Stuttgart NE). Unabhängig voneinander haben dort A. REITMAYER, Hegnach, und M. WARTH, Ludwigsburg, Exemplare zunächst im Schutt gefunden. Nach intensiver Suche konnte M. WARTH die Fundschicht 0,7—0,9 m unter der Trochitenbank 4 in dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts (GWINNER & HINKELBEIN 1972 = Mergelschiefer 3 von SCUPIN 1969) aufspüren. Daraufhin wurde, besonders von M. WARTH, die Fundschicht mit fortschreitendem Abbau immer wieder abgesucht und durchgeklopft. Es liegen nun 320 horizontierte Ceratiten von dieser Fundstelle vor. Davon sind 45 unbestimmbar. Drei weitere unbestimmbare Progonoceratiten stammen von der Unterfläche der Trochitenbank 4. Weitere Funde sind von der Stelle nicht mehr zu erwarten, da der Bruch stillgelegt ist und zur Zeit verfüllt wird. Die Begleitfauna wird von M. WARTH in einer gesonderten Arbeit beschrieben (M. WARTH 1979).

Die Suche nach Ceratiten in anderen Brüchen, in denen die Haßmersheimer Schichten aufgeschlossen sind, blieb bisher erfolglos. Abgesucht wurden folgende Brüche: Betzenbuckel bei Heimsheim (vgl. GWINNER & HINKELBEIN 1972: Abb. 19), Gundelsheim, Malmsheim (vgl. GWINNER & HINKELBEIN 1974a: Abb. 3), Roßwaag (vgl. GWINNER & HINKELBEIN 1972: Abb. 17), Helmhof bei Neckarbischofsheim und Zwingelhausen bei Ludwigsburg.

2. Beschreibung

2.1. Erhaltung

Die Ceratiten von Neckarrems sind 0,7—0,9 m unter der Trochitenbank 4 in dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts (mo_1) gefunden worden. Die Fundschicht ist ein 0,05—0,20 m mächtiger Mergel, der linsenförmig an- und abschwillt; er ist reich an Tonooiden. Die Ceratiten-Steinkerne enthalten dagegen eine mikritische Kalkfüllung ohne Tonooide (WARTH 1979).

Die Steinkerne sind zum Teil aufrecht stehend oder schräg eingebettet gefunden worden. In solchen Fällen befindet sich die Wohnkammer stets unten; Phragmokon und Wohnkammer sind dann vertikal verdrückt, und oft sind die obenliegenden Kammern des Phragmokons nicht verfüllt oder gekappt. Das sind Anzeichen für Einbettung ohne spätere tiefergreifende Aufarbeitung des Sediments (vgl. SEILACHER 1967: 197). Derartige Exemplare sind nicht vermeßbar und zum Teil auch nicht zu bestimmen. Bei flacher oder schräger Einbettung wurde bei wenigen Exemplaren Korrosion oder halbseitige Füllung des Phragmokons beobachtet. Die Sinuslinie (SEILACHER 1967) ist bei einigen Exemplaren vorhanden.

Auffallend am Fundbestand ist der hohe Anteil von Steinkernen mit kompletter Wohnkammer. Sie erreichen bei allen Arten aus Neckarrems etwa $\frac{1}{2}$ Umgang. Der Mundrand ist oft angedeutet. Das Ende der Wohnkammer ist allerdings meist am Ausgang der Druckschattenkonkretion (SEILACHER u. a. 1976: 307—356) deformiert.

Auf 29 Wohnkammern von 247 vermessenen Exemplaren ist median ein dünner, fadenförmiger Wulst oder seltener eine mediane Rinne vorhanden. Dieser Wulst ist von BÜLOW (1917: 135) treffend als Fadenkiel bezeichnet worden. Auch ROTHE (1954: 278) beschreibt bei 2 Exemplaren von *P. (Pr.) flexuosus* den Fadenkiel als „dünne Kiellinie". Er und die Medianrinne (MUNDLOS 1969: 309—316) treten nach unserer Beobachtung bei *P. (Pr.) flexuosus* häufiger als bei anderen Ceratiten-Arten auf.

Der Erhaltungszustand vieler Ceratiten-Steinkerne von Neckarrems ist außerordentlich gut. Damit können jetzt Fragen zur Sutur von *Paraceratites* im germanischen Oberen Muschelkalk geklärt werden. Es zeigt sich, daß *Paraceratites (Progonoceratites)* bei guter Erhaltung immer aufsteigende Zackung der Lobenflanken und Kerbung der Sättel hat. Das auf den ersten Blick gut erhaltene Vergleichsmaterial von anderen Fundpunkten, z. B. von Schöningen/Elm, hat meist angelöste und reduzierte Lobenlinien, wie ihre Verdoppelung deutlich zeigt. Bei angelösten

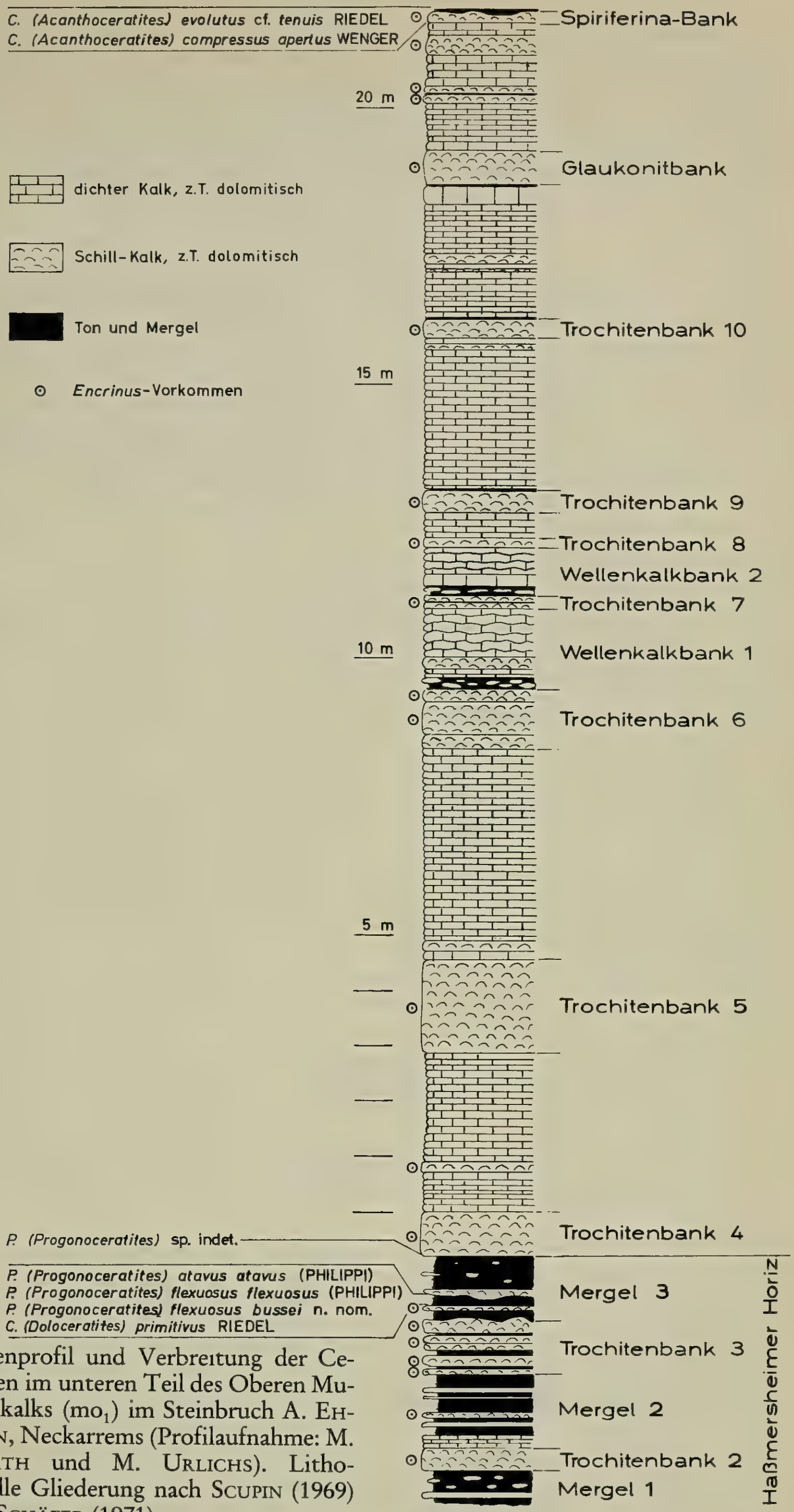

C. (Acanthoceratites) evolutus cf. tenuis RIEDEL
C. (Acanthoceratites) compressus apertus WENGER
Spiriferina-Bank
20 m
Glaukonitbank
dichter Kalk, z.T. dolomitisch
Schill-Kalk, z.T. dolomitisch
Ton und Mergel
Encrinus-Vorkommen
Trochitenbank 10
15 m
Trochitenbank 9
Trochitenbank 8
Wellenkalkbank 2
Trochitenbank 7
10 m
Wellenkalkbank 1
Trochitenbank 6
5 m
Trochitenbank 5
P. (Progonoceratites) sp. indet.
Trochitenbank 4
P. (Progonoceratites) atavus atavus (PHILIPPI)
P. (Progonoceratites) flexuosus flexuosus (PHILIPPI)
P. (Progonoceratites) flexuosus bussei n. nom.
C. (Doloceratites) primitivus RIEDEL
Mergel 3
Trochitenbank 3
Mergel 2
Trochitenbank 2
Mergel 1
Haßmersheimer Horiz.

Abb. 1. Säulenprofil und Verbreitung der Ceratiten im unteren Teil des Oberen Muschelkalks (mo$_1$) im Steinbruch A. EHMANN, Neckarrems (Profilaufnahme: M. WARTH und M. URLICHS). Lithofazielle Gliederung nach SCUPIN (1969) und SCHÄFER (1971).

Exemplaren von *P. (Progonoceratites)* ist die Zackung auf den Sätteln und auf den Lobenflanken meist reduziert, und die Lobenlinie erscheint ceratitisch. PHILIPPI (1901: 12, Taf. 35, Fig. 3) hat die Lobenlinie mit vom Lobengrund aufsteigender Zackung und gekerbten Sätteln, vor allem „bei geologisch älteren Formen", bereits beobachtet und abgebildet. Er weist dabei auf mögliche verwandtschaftliche Beziehungen zu alpinen Gruppen hin. WENGER (1956: 225—226) und A. H. MÜLLER (1975: 77—78) bezeichnen dagegen gezackte Sättel als Anomalie.

2.2. Meßmethoden

Die von GEISLER (1939: 233) angewandten Meßmethoden für Ceratiten wurden von WENGER (1957: 65—66) erheblich verändert übernommen. Dem schließen wir uns an, allerdings mit zusätzlichen Änderungen, besonders bei der Vermessung kleiner Formen. Zum Datenvergleich sollen möglichst nur Exemplare herangezogen werden, bei denen Lobendrängung, zumindest beginnende Lobendrängung, auf adultes Stadium hinweist.

DE = Enddurchmesser bleibt als Wert zur ungefähren Größenbestimmung erhalten. Er wird aber nicht zu weiteren Berechnungen verwendet, weil das Ende des Wohnkammer-Steinkerns häufig verformt und bei flacher Lage im Sediment radial aus der Windungsspirale gedrückt ist. Solche Exemplare täuschen dann größeren Enddurchmesser (DE), größere relative Nabelweite (N) und zu flachen Querschnitt der Wohnkammer (Q) vor. DE gibt übrigens nicht den ursprünglichen Durchmesser eines Ceratiten an, da er unabhängig von der Vollständigkeit des Wohnkammer-Steinkerns gemessen wird.

d = Durchmesser, dem die Berechnungen und Größenvergleiche zugrunde liegen. WENGER empfiehlt hierfür den Durchmesser des Phragmokons bzw. den Enddurchmesser. Der Durchmesser d wird hier dagegen ¼ Umgang nach Ende des Phragmakons gemessen, wobei eine Linie genau über das Nabelzentrum die Meßstrecke ergibt. Meßfehler treten auf, wenn die Lage des Nabels unsicher ist, oder wenn nicht genau in der Medianebene gemessen wird.

n = Nabelweite ist ein Maß, das auf der Linie des Durchmessers (d) genommen wird. Es wird zur Berechnung der relativen Nabelweite (N) im prozentualen Verhältnis zum Durchmesser (d) benötigt. Enggenabelte Formen, in vorliegendem Fall alle Arten bis auf *P. (Pr.) philippii philippii*, wurden unter dem Binokular vermessen, um die Fehlerquote herabzusetzen.

N = relative Nabelweite in % des Durchmessers (d) ist gegenüber WENGER abgewandelt, weil der Bezug auf den Enddurchmesser (DE) fehlerhafte Werte ergibt (siehe DE). Von N werden die Extremwerte sowie der standardisierte Mittelwert (ZORN 1977) der vermessenen Exemplare angegeben.

Q = Querschnittszahl (Windungsbreite, zwischen den Knoten gemessen, in % der Windungshöhe) wird nach WENGER über der Linie des Durchmessers (d) ermittelt. Die von ihm genannte Fehlerquote dürfte zu niedrig angesetzt sein, weil die meist vorhandenen Verformungen des Steinkerns durch Sedimentdruck, Drucklösung und Korrosion meßtechnisch nicht erfaßbar sind. Merklich veränderte Exemplare wurden nicht mit in die Messung einbezogen. Von Q werden die Extremwerte sowie der standardisierte Mittelwert (ZORN 1977) angegeben.

S = Scheibenzunahme (= Windungshöhe in % des Durchmessers) ist gegenüber WENGER abgewandelt, weil der Bezug auf den Enddurchmesser (DE) fehlerhafte Werte ergibt (siehe DE).

DK = Durchmesser des Phragmokons wird von uns für statistische Größenvergleiche nicht mehr herangezogen. Er ist beim vorliegenden Material oft nicht zu vermessen, da die Wohnkammer einen halben Umgang oder mehr umfaßt und deshalb einen Teil des Phragmokons verdeckt.

W = Windungszunahme ist die Höhe h (= Höhe des Phragmokons beim Durchmesser d) in % der Höhe H (= Höhe der Wohnkammer beim Durchmesser d). Auf die Wiedergabe dieses Wertes wird verzichtet, da er bei den untersuchten Arten kein Unterscheidungsmerkmal darstellt.

D = Dickenzunahme ist die Breite der vorletzten Windung in % der Breite der letzten Windung. Dieser Wert ist vermessen worden; auf seine Wiedergabe wird jedoch verzichtet, da er zu ungenau ist und keinen Beitrag zur Unterscheidung der Arten liefert.

KM = Zahl der Marginalknoten und
KL = Zahl der Lateral-Knoten, -Falten,- Rippen oder -Wülste, auf dem letzten Umgang ausgezählt. Da nicht alle untersuchten Ceratiten einer vergleichbaren Gruppe bis ans Wohnkammer-Ende skulptiert sind, werden zusätzlich ½ KM und ½ KL angegeben; sie bezeichnen die Zahl der Skulpturelemente auf dem letzten halben Umgang des Phragmokons. Das Knotenverhältnis V, d. h. die Zahl der Marginalknoten geteilt durch die Zahl der Lateralknoten, trägt zur Artunterscheidung nicht bei.

Aufbewahrungsorte des untersuchten Materials:

BSP = Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München
GPIH = Geologisch-paläontologisches Institut Heidelberg
GIE = Geologisches Institut Erlangen
IGPT = Institut für Geologie und Paläontologie Tübingen
MB = Museum für Naturkunde an der Humboldt-Universität Berlin
SMH = Städtisches Museum Heilbronn
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
WCL = Württembergische Portland-Cement-Werke Lauffen

2.3. Systematik

Vorbemerkung: Wenger (1957) hat zur Charakterisierung der germanischen Ceratiten vor allem Skulptur, Nabelweite und Querschnitt verwandt. Wir berücksichtigen außerdem als wesentliche Unterscheidungsmerkmale die Ausbildung der Externseite, die Umbilikalregion und den Zerschlitzungsgrad der Lobenlinie.

Die Zahl der Marginalknoten ist bei den einzelnen Arten recht variabel, sie liefert trotzdem zusätzliche Unterscheidungsmerkmale. Die Ausbildung der Rippen und Knoten schwankt innerhalb einer Art erheblich, ähnlich wie es Rieber (1973) bei Ceratitiden aus dem Tessin festgestellt hat. Scheibenzunahme und Windungszunahme sind bei den Ceratiten aus der *avatus*- und *pulcher/robustus*-Zone keine wesentlichen Unterscheidungsmerkmale.

Wir haben von dem großenteils hervorragend erhaltenen Material aus Neckarrems nur die besten Stücke für die Angabe der Meßwerte herangezogen. Ergebnis ist, daß die Variabilität, insbesondere der Nabelweite und des Querschnitts, wesentlich geringer als bei Wenger (1957) ist. Deshalb wurden zum Vergleich von anderen Fundpunkten auch nur gut vermeßbare Exemplare verwendet.

Genus *Paraceratites* Hyatt 1900

Subgenus *Progonoceratites* Schrammen 1928

Synonyma: *Campyloceratites* Schrammen 1928, *Hadroceratites* Schrammen 1928 [partim].

Typusart: *Paraceratites (Progonoceratites) atavus* (Philippi 1901), designiert von Spath (1934: 467).

Vorbemerkung: Ursprünglich wurde von Schrammen (1928) nur *C. atavus* und *C. sequens* zur Gattung *Progonoceratites* gerechnet. Spath (1934) schließt *Campyloceratites* und *Caloceratites* mit ein. Damit sind in *Progonoceratites* auch Arten mit sechsseitigem Windungsquerschnitt, flacher Externseite und mit Gabelrippen einbezogen worden. Wenger (1957: 72) betrachtet *Progonoceratites* als Untergattung von *Ceratites* und erweitert diese Untergattung noch erheblich: „Ich fasse sie als noch größere Gruppe, der alle Ceratiten angehören, die keine einfachen Rippen entwickeln, bei denen also der Skulpturabbau noch kein fortgeschrittenes Stadium erreicht hat.“ Damit ist jedoch die Untergattung *Progonoceratites* so weit gefaßt, daß sie gegen andere nicht mehr abzugrenzen ist. Außerdem sind damit die phylogenetischen Beziehungen zu den Stammformen aus dem alpinen Bereich nicht berücksichtigt. Kozur (1974b) hebt dann die Abstammung von den alpinen Vorläufern hervor und stellt sämtliche Vertreter der Untergattung *Progonoceratites* sensu Wenger bis auf *Ceratites (Gymnoceratites) enodis* zu *Paraceratites.* Sieht man sich hierauf den Stammbaum von Wenger (1957) an, dann müßte sich von *Paraceratites (Progonoceratites)* die Gattung *Ceratites* zweimal, einmal mit der Untergattung *C. (Acanthoceratites)* und dann mit *C. (Ceratites)* abgespalten haben.

Diagnose: Ceratitiden mit hochovalem Windungsquerschnitt, engem bis mäßig weitem Nabel, senkrechter Nabelwand mit schwacher oder fehlender Nabelkante und gewölbter Externseite. Die Skulptur besteht aus Lateral- und Marginalknoten, die im allgemeinen dichotom angeordnet sind. Auf der Wohnkammer adulter Exemplare geht die Knotenskulptur in Sichelrippen bis sichelförmige Anwachsstreifen über oder verschwindet ganz. Die Lobenlinie ist ammonitisch: die Sättel sind gekerbt.

Beziehungen: Von der Nominatart zu *Paraceratites, P. elegans,* unterscheidet sich die Untergattung *Progonoceratites* durch sichelförmige Rippen oder Anwachsstreifen und durch das völlige Fehlen von Umbilikalknoten. *Serpianites* besitzt zum Unterschied zu *Progonoceratites* einen Kiel. Ebenfalls einen Kiel zeigt *Gevanites.* Weiterhin ist bei *Gevanites* die Anzahl der Umbilikalloben auf der Flanke geringer als bei *Progonoceratites,* nur drei statt vier, und der Querschnitt ist schmäler.

Aus dem germanischen Bereich werden der Untergattung zugewiesen:

Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus (Philippi)
Paraceratites (Progonoceratites) atavus discus (Riedel)
Paraceratites (Progonoceratites) atavus sequens (Riedel)
Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus (Philippi)
Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus bussei n. nom.
Paraceratites (Progonoceratites) philippii philippii (Riedel)
Paraceratites (Progonoceratites) philippii neolaevis (Penndorf)

Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus (Philippi)

Taf. 1, Fig. 1—3; Abb. 3 b—c, 4 b—c, 5, 6

* 1901 *Ceratites atavus* n. sp. — E. Philippi: S. 393—394, Taf. 34, Fig. 1, ? 2,3. [Lectotypus: s. u.]
non 1903 *Ceratites atavus* E. Phil. — A. Langenhan: Taf. 14, Fig. 6.
non 1903 *Ceratites* cf. *atavus* E. Phil. — A. Langenhan: Taf. 14, Fig. 10.
1918 *Ceratites atavus* Phil. — A. Riedel: S. 18—19, Taf. 1, Fig. 1—2. [Nach brieflicher Mitteilung von Dr. G. Engel sind die Originale 1944 in Braunschweig vernichtet worden.]
1918 *Ceratites atavus* E. Phil. — E. Stolley: S. 124, Taf. 20, Fig. 4. [Nach briefl. Mitt. von Dr. G. Engel ist das Original 1944 in Braunschweig vernichtet worden.]
1928 *Ceratites atavus* Philippi. — Y. C. Sun: S. 11, Taf. 2. Fig. 3.
1928 *Progonoceratites atavus* E. Phil. sp. — A. Schrammen: S. 36.
1934 *Progonoceratites atavus* (Philippi). — L. F. Spath: S. 468—469, Abb. 157.
non 1952 *Ceratites atavus* Phil. — C. Virgili: S. 26—30, Abb. 4—6 [= *Gevanites* sp.].
1955 *Ceratites atavus* Philippi. — H. W. Rothe: S. 276—277, Taf. 1, Fig. 1, 2.
1957 *Ceratites (Progonoceratites) atavus atavus* Philippi. — R. Wenger: S. 72.
v non 1964 *Ceratites (Progonoceratites) atavus atavus* Philippi. — G. Mayer: S. 75, Abb. 1—2.
1970 *Ceratites atavus* Philippi s. l. — E. Busse: S. 126—127.

Lectotypus: Original zu Philippi 1901: Taf. 34, Fig. 1, design. von Spath 1934: 467; verschollen (briefl. Mitt. Dr. J. Helms, Berlin). Gipsabguß im SMNS.

Material: 57 vermessene Exemplare aus dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von Neckarrems, davon 33 mit einsetzender oder über einige Suturen anhaltender Lobendrängung. Dazu 21 nicht vermessene Stücke von Neckarrems (SMNS 24503—24561 sowie Coll. EHMANN, HAGDORN und REITMAYER). Zum Vergleich liegen vor: 4 Exemplare von Schöningen/Elm (SMNS 24562—24564 und Coll. HAGDORN), 4 von Diemarden bei Göttingen (BSP 1940 VI 43, 1037, 1038, 1049), 1 von Trubenhausen bei Göttingen (IGPT), 2 von Kist b. Würzburg (Coll. WALTER), 1 von Dornstetten bei Freudenstadt (SMNS 14745), 1 von Uetrode/Asse (IGPT).

Beschreibung: Sehr kleine bis kleine, scheibenförmige, hochmündige Form; eng genabelt; der Querschnitt der Wohnkammer ist hochoval. Die Externseite bleibt bis zur Mündung auffällig schmal; sie ist gewölbt und geht kontinuierlich mit knapper Rundung in die Flanken über. Diese sind nur schwach gewölbt, die Krümmung verstärkt sich zum Nabel hin kaum. Die Nabelwand setzt unvermittelt steil an der mehr oder minder deutlich ausgeprägten Umbilikalkante ein.

Gut erhaltene Exemplare zeigen auf der Externseite stets nach vorn geschwungene Anwachsstreifung. Sie kann zu schwachen Wülsten verdickt sein, die jeweils von einem Marginalknötchen ausgehen und auf der gegenüberliegenden Marginalregion zwischen den Knötchen enden. Bei kräftiger Ausbildung (s. Taf. 1, Fig. 3) entsprechen sie dem fastigaten Typ D von A. H. MÜLLER (1970: 305).

Die Skulptur ist durchgehend dichotom (auf den inneren Windungen und zu Beginn des letzten Umgangs auch mit zwischengeschalteten zusätzlichen Marginalknoten). Auf dem letzten halben Umgang des Phragmokons sind 11—16 und auf dem gesamten letzten Umgang 19—25 Marginalknötchen vorhanden. Es sind spitze, alternierende und oft in Richtung der Anwachsstreifung etwas gestreckte und schräggestellte Knötchen, die sich bis zum Wohnkammer-Ende kaum abschwächen. Die gleichfalls spitzen, auf schwach ausgebildeten Sichelrippen aufsitzenden Lateralknötchen gehen bei adulten Exemplaren, vom Beginn der Wohnkammer einsetzend, auf der Endhälfte der Wohnkammer meist in Sichelrippen bis in sichelförmige Anwachsstreifen über. Die Sichelstreifen werden von uns bei allen Progonoceratiten als vergröberte Anwachsstreifung über den Marginal- und Lateralknötchen betrachtet; sie können also nicht als Skulpturelemente angesprochen werden (s. „fastigate Ceratiten“ S. 25).

Die Sutur von *Paraceratites (Progonoceratites)* hat die gleiche Formel wie die von *Ceratites*, die von SCHINDEWOLF (1968) analysiert worden ist. Bei *Paraceratites (Progonoceratites)* schwankt sie nur in bezug auf die Breite der Loben und der Sättel erheblich. Auch bei *P. (Pr.) atavus atavus* ist die Lobenlinie sehr variabel. Sie zeigt bei gut erhaltenen Exemplaren stets vom Lobengrund zu den Flanken aufsteigende Zackung, die sich bis über die Sättel als Kerbung fortsetzt. Bei Übergangsformen zu *Ceratites (Doloceratites) primitivus* sind die Sättel nur leicht gewellt.

Meßwerte: DE = 4,4—7,1 cm, die Funde von Neckarrems sind z. T. größer als die Stücke von WENGER (1957: 72); d = 4,3—6,3 cm, ab d = 4,6 cm kann Lobendrängung auftreten; n = 0,75—1,2 cm; KM = 19—25; 1/2 KM = 11—16; KL = 10—14; 1/2 KL = 5—7; Q = 65—74%; standardisierter Mittelwert Q = 68,6 ± 2,2%; S = 47—52%; N = 14,9—19,8%, standardisierter Mittelwert N = 17,5 ± 1,1%.

Vergleiche: 1. Alpine Vertreter: *Paraceratites binodosus* hat zum Unterschied zu *P. (Pr.) atavus atavus* einen schmäleren Querschnitt mit stärker gewölbter Externseite und mit einer ausgeprägten Nabelkante. Er unterscheidet sich ferner durch größere Nabelweite, weniger Marginalknoten pro Umgang und durch schwächer gekerbte Sättel. Bei *P. vicentinus* werden die Lateral- und Marginalknötchen früher zu Sichelstreifen reduziert, der Querschnitt ist ebenfalls schmäler mit stärker gewölbter Externseite, und die Sättel sind nicht so breit wie bei *P. (Pr.) atavus atavus*. *P. abichi* hat eine sehr ähnliche Gehäuseform mit etwas aufgeblähter

Wohnkammer und die gleiche Nabelweite. Im Unterschied zu *P. (Pr.) atavus atavus* ist der Querschnitt schmäler und die Externseite ist stärker gewölbt. Ferner sind bei *P. abichi* mehr Marginalknötchen (16—20 pro halbem Umgang) vorhanden. Außerdem ist bei *P. abichi* eine etwas stärker ausgebildete Nabelkante vorhanden.

Progonoceratites poseidon, den Tozer (1967: 92) als nahen Verwandten von *Paraceratites (Progonoceratites) atavus* hält, unterscheidet sich durch die abweichende Zahl der Umbilikalloben auf der Flanke (2 statt 4), sowie durch Abschwächung der Knotenskulptur zu Sichelstreifen in wesentlich früherem Stadium. Ferner ist die Externseite flach und mit einer Kante gegen die Flanken abgegrenzt. Die Unterschiede sind so markant, daß es fraglich ist, ob *P. poseidon* zu *Progonoceratites* gerechnet werden kann. Kozur (1972: 383, 394 und 1974 c: 174) stellt *Progonoceratites poseidon* provisorisch zu *C. (Gymnoceratites).* Die Lobenlinie von *P. poseidon* zeigt jedoch gezackte Sättel, deshalb trifft diese Zuordnung nicht zu.

2. Germanische Vertreter: *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* unterscheidet sich von *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* durch schmale, gewölbte Externseite, scheibenförmige Gestalt mit hochovalem Windungsquerschnitt, durch tiefere Einbuchtung der Loben, dichtere Berippung, engeren Nabel und geringere Skulpturabschwächung auf der Wohnkammer. Bei *P. (Pr.) atavus discus* sind die Flanken stärker aufgebläht; der Nabel ist etwas weiter, und die Externseite ist schwächer gerundet. *P. (Pr.) atavus sequens* ist demgegenüber fast skulpturlos. Von *Ceratites (Doloceratites) primitivus* unterscheidet sich *P. (Pr.) atavus atavus* vor allem durch die gezackten Sättel, geringere Nabelweite und gerundete Externseite.

Vorkommen: *atavus*-Zone.

Paraceratites (Progonoceratites) atavus discus (Riedel)

Taf. 2, Fig. 1; Abb. 3d, 5, 6

1901 *Ceratites* sp. indet. I. — E. Philippi: S. 396—397, Taf. 36, Fig. 1.
1901 *Ceratites* sp. ex. aff. *atavi* E. Phil. — E. Philippi: Taf. 34, Fig. 4 [von dem Original liegt ein Gipsabguß vor].
* 1918 *Ceratites discus* n. sp. — A. Riedel: S. 24—25, Taf. 2, Fig. 3—5, non Taf. 18, Fig. 1. [Lectotypus: s. u. Nach briefl. Mitt. von Dr. G. Engel sind die Originale 1944 in Braunschweig vernichtet worden.]
1918 *Ceratites discus* Riedel. — E. Stolley: S. 125, Taf. 19, Fig. 2 [Original in Braunschweig vernichtet; Gipsabguß im SMNS].
v 1928 *Ceratites discus* Riedel. — Y. C. Sun: S. 15, Taf. 2, Fig. 9.
v non 1928 *Ceratites discus* var. nov. *crassus.* — Y. C. Sun: S. 15—16, Taf. 1, Fig. 10.
1934 *Progonoceratites discus* (Riedel). — L. F. Spath: S. 471—472.
1955 *Ceratites discus* Riedel. — H. W. Rothe: S. 281—282, Taf. 2, Fig. 6.
1957 *Ceratites (Progonoceratites) atavus discus* Riedel. — R. Wenger: S. 73.

Lectotypus: Original zu Riedel 1918: Taf. 2, Fig. 3, design. von Spath 1934: 471; vernichtet (briefliche Mitteilung von Dr. G. Engel, Braunschweig). Gipsabguß im SMNS.

Material: In Neckarrems ist *P. (Pr.) atavus discus* nicht gefunden worden. Von anderen Lokalitäten liegen vor: 6 Exemplare von Schöningen/Elm (SMNS 24565—24568, IGPT, darunter Original Sun 1928 und Coll. Hagdorn), 1 von Hemkenrode/Elm (IGPT), 6 von Diemarden b. Göttingen (BSP 1940 VI 1041, 1042, 1045), 3 von Bindlach b. Bayreuth (Coll. Wild), 1 von Ührde b. Wolfenbüttel (BSP 1940 VI 10), 1 von Mühlhausen/Thür. (BSP 1940 VI 1054), 1 von Sondershausen/Thür. (SMNS 14633), 2 von Neidenfels b. Crailsheim (Coll. Hagdorn und SMH 1,83).

Beschreibung: Sehr kleine bis kleine, scheibenförmige, hochmündige Form; enggenabelt; der Querschnitt der Wohnkammer ist hochoval mit der größten Breite über der Lateralskulptur.

Die Externseite bleibt auf dem letzten halben Umgang schmal; sie ist mäßig gewölbt bis flach. Der Externrand ist knapp gerundet. Die Flanke ist bis zu den Lateralknötchen, also etwa über zwei Drittel der Windungshöhe, leicht gewölbt und nimmt dann bis zur Nabelwand an Krümmung zu. Die Umbilikalregion ist knapp gerundet, die Nabelwand steil.

Die Skulptur ist dichotom. Die Marginalknoten sind mindestens bis zur Mitte der Wohnkammer kräftig ausgebildet und schwächen sich dann zum Wohnkammer-Ende hin etwas ab. Die schwach ausgebildeten, gestreckten Lateralknötchen sitzen auf schmalen, kurzen Falten. Sie verschwinden früher als die Marginalknoten, bereits auf dem Phragmokon. Gut erhaltene Exemplare zeigen auf der gesamten Wohnkammer sichelförmige Anwachsstreifung.

Die Sutur ist bei vorliegendem Material meist angelöst. Bei einigen Exemplaren ist aufsteigende Zackung zu erkennen. Ein Exemplar von Bindlach bei Bayreuth zeigt Kerbung der Sättel.

Meßwerte: DE = 4,5—8,1 cm; d = 3,8—7,3 cm; n = 0,7—1,4 cm; 1/2 KM = 12—13; 1/2 KL = 6—7; Q = 66—72%, standardisierter Mittelwert Q = 67,0 ± 1,9%; S = 47—52%; N = 15—22%, standardisierter Mittelwert N = 18,1 ± 2,1%.

Vergleiche: *Paraceratites (Progonoceratites) atavus discus* unterscheidet sich von *P. (Pr.) atavus atavus* durch stärker gewölbte Flanken mit größter Dicke im Bereich der Lateralskulptur, durch flachere Externseite, kräftigere Marginalknoten und gestreckte, schwache Lateralknötchen. Bei *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* nimmt auf dem letzten halben Umgang bis zum Wohnkammer-Ende die Breite der Externseite stärker zu. *Ceratites (Doloceratites) primitivus* unterscheidet sich durch eine flacher gewölbte Externseite, gröbere Skulptur auf dem Phragmokon, deutlich dichotome Rippen und vor allem durch ceratitische Lobenlinie. *C. pulcher* hat dickeren Windungsquerschnitt sowie größere Nabelweite.

Vorkommen: *pulcher/robustus*-Zone. In der Coll. R. MUNDLOS befindet sich ein Exemplar, das mit einem *C. (Do.) robustus robustus* zusammenhängt.

Paraceratites (Progonoceratites) atavus sequens (RIEDEL)

* 1918 *Ceratites sequens* n. sp. — A. RIEDEL: S. 20, Taf. 1, Fig. 3, 4. [Lectotypus: siehe unten. Nach briefl. Mitt. von Dr. G. ENGEL sind die Originale 1944 in Braunschweig vernichtet worden.]
1918 *Ceratites sequens* RIEDEL var. *orbata* STOLLEY. — E. STOLLEY: S. 124, 132, Taf. 19, Fig. 2 [Original in Braunschweig vernichtet; Gipsabguß im SMNS].
1928 *Progonoceratites sequens* RIED. sp. — A. SCHRAMMEN: S. 36.
1934 *Progonoceratites sequens* (RIEDEL). — L. F. SPATH: S. 469—470.
1955 *Ceratites sequens* RIEDEL. — H. W. ROTHE: S. 279—280.
1957 *Ceratites (Progonoceratites) atavus sequens* RIEDEL. — R. WENGER: S. 73
v non 1964 *Ceratites (Progonoceratites) atavus sequens* RIEDEL. — G. MAYER: S. 75; Abb. 3—4.

Lectotypus: Original zu RIEDEL 1918: Taf. 1, Fig. 3, design. von SPATH 1934: 469—470; vernichtet (briefl. Mitt. von Dr. G. ENGEL, Braunschweig). Gipsabguß im SMNS.

Material: Der relativ seltene *P. (Pr.) atavus sequens* wurde in Neckarrems nicht beobachtet. Von anderen Lokalitäten liegen vor: 1 Exemplar von Hemkenrode/Elm (IGPT), 3 von Diemarden b. Göttingen (BSP 1940 VI 6, 1026, 1028), 1 von Spangenberg b. Melsungen (Coll. HAGDORN), zudem 2 Abgüsse (Orig. RIEDEL 1918 und STOLLEY 1918).

Beschreibung: Kleine, scheibenförmige, hochmündige Form; enggenabelt; der Querschnitt der Wohnkammer ist hochoval.

Die gewölbte Externseite nimmt auf dem letzten halben Umgang etwas — beim Lectotyp sogar deutlich — an Breite zu. Der Übergang von der Externseite zur

Flanke ist knapp gerundet. Die Flanke ist schwach gewölbt. Die Umbilikalregion ist sehr knapp gerundet; die Nabelwand ist steil.

Die Marginalknötchen auf dem Phragmokon sind sehr fein und stehen eng; sie schwächen sich auf der Wohnkammer ab und verschwinden auf der zweiten Hälfte der Wohnkammer ganz. Die Lateralskulptur erscheint auf dem Phragmokon als sehr schwach ausgebildete Knötchen oder Fältchen; die Wohnkammer zeigt sichelförmige Anwachsstreifung.

Die Sutur ist bei den vorliegenden Stücken stark korrodiert. Das Exemplar von Schöningen/Elm weist an einigen Lobenflanken aufsteigende Zackung auf.

Meßwerte: DE = 5,6—8,1 cm; d = 5,5—7,2 cm; N = 1,1—1,45 cm; 1/2 KM = 15; (Flanken skulpturlos); S = 48—52%; N = 16,5—23,3%, standardisierter Mittelwert N = 18,9 ± 2,8%.

Vergleiche: *Paraceratites (Progonoceratites) atavus sequens* unterscheidet sich von *P. (Pr.) atavus atavus* durch schwache oder fehlende Lateral-Skulptur. Von *P. (Pr.) atavus discus* unterscheidet die Art sich ebenfalls durch schwächere Skulptur und gewölbte Externseite. *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* hat zum Unterschied eine breitere Externseite, aufgeblähte Wohnkammer und weiteren Nabel. Von glatten Formen des *P. (Pr.) philippii* unterscheidet sich *P. atavus sequens* durch den engen Nabel.

Vorkommen: *pulcher/robustus*-Zone.

Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus (Philippi)

Taf. 2, Fig. 2—4, Taf. 3, Fig. 1—4; Abb. 2, 3e-f, 4d, 5, 6

1850 *Ammonites nodosus* Burgieres (1792). — L. v. Buch: S. 5—9 [partim], Taf. 5, Fig. 1—5.
* 1901 *Ceratites flexuosus* n. sp. — E. Philippi: S. 395—396, Taf. 34, Fig. 5, Taf. 35, Fig. 1—4. [Lectotypus: s. u. Von den Originalen zu Taf. 34, Fig. 5, Taf. 35, Fig. 1 und 4 liegen Gipsabgüsse vor.]
1901 *Ceratites* sp. ex. aff. *flexuosi* E. Phil. — E. Philippi: S. 396, Taf. 34, Fig. 6 [von diesem Exemplar liegt ein Gipsabguß vor].
1918 *Ceratites flexuosus* Phil. — A. Riedel: S. 20—22 [nach briefl. Mitt. von Dr. G. Engel ist das Original 1944 in Braunschweig vernichtet worden].
1928 *Campyloceratites flexuosus* E. Phil. sp. — A. Schrammen: S. 36.
1934 *Progonoceratites flexuosus* (Philippi). — L. F. Spath: S. 471.
? 1949 *Ceratites fastigioflexuosus* n. sp. — H. W. Rothe: S. 31—32, Taf. 5, Fig. 14.
1955 *Ceratites flexuosus* Philippi. — H. W. Rothe: S. 277—278, Taf. 1, Fig. 4, Fig. 5.
v 1957 *Ceratites (Progonoceratites) flexuosus* Philippi. — R. Wenger: S. 73, Taf. 8, Fig. 1.
1975 *Ceratites (Progonoceratites) flexuosus* Philippi. — A. H. Müller: Abb. 6.

Lectotypus: Original zu Philippi 1901: Taf. 35, Fig. 4, design. von Spath 1934: 471; in Berlin vernichtet. Gipsabguß im SMNS. R. Wenger 1957: 73 wählte Taf. 35, Fig. 5 als Lectotypus, der jedoch nicht gültig ist; abgesehen davon wäre das fragmentäre und verdrückte Stück auch ungeeignet.

Material: 79 vermessene Exemplare aus dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von Neckarrems, davon 45 mit einsetzender oder über einige Suturen anhaltender Lobendrängung. Dazu 41 nicht vermessene Stücke von Neckarrems (SMNS 24569—24660 und Coll. Ehmann, Hagdorn und Reitmayer). — Zum Vergleich liegen vor: 1 Exemplar von Schöningen/Elm (IGPT), 1 von Schlotheim/Thür. (BSP 1940 VI 1), 1 von Hemkenrode/Elm (IGPT), 1 aus Trochitenbank 1—3 von Nußloch b. Heidelberg (GPIH K 3051).

Beschreibung: Sehr kleine bis kleine, an Breite rasch zunehmende, hochmündige Form; der Querschnitt der Wohnkammer ist hochoval mit der größten Breite im Bereich der Lateralknötchen.

Die Externseite ist mäßig bis stark gewölbt. Die Flanken sind mäßig gewölbt; ab den Lateralknötchen nimmt die Wölbung zum Umbilikalrand zu. Deshalb erscheint der steile Nabeleinfall nach engem Radius am Umbilikalrand weniger schroff als bei *P. (Pr.) atavus atavus.*

Gut erhaltene Exemplare zeigen auf der Externseite stets nach vorn geschwungene Anwachsstreifung. Bei 23 von 120 Exemplaren von Neckarrems ist sie zu schwachen Wülsten verdickt, die von den Marginalknötchen ausgehen (s. Taf. 3, Fig. 4). Sie entsprechen dem fastigaten Typ D von A. H. MÜLLER (1970: 305). Bei zwei Exemplaren sind die Wülste so stark ausgeprägt wie bei Typ H. Ein drittes Exemplar zeigt eine Mischform zwischen Typ D und F.

Die Skulptur ist durchgehend dichotom. Auf der letzten halben Windung des Phragmokons sind 8—11, auf der gesamten letzten Windung 17—21 Marginalknötchen vorhanden. Sie sind spitz, oft in Richtung der Anwachsstreifung gestreckt und schräggestellt, sie stehen alternierend. Sie sind schwach bis mäßig kräftig ausgebildet und schwächen sich bei adulten Exemplaren zum Wohnkammer-Ende ab oder verschwinden ganz. Das gleiche gilt für die meist schwach ausgebildeten Lateralknötchen: Bei adulten Exemplaren verschwinden sie bis zum Wohkammer-Ende ganz. Sie sind meist der Ausgang für sichelförmig geschwungene Gabelrippen. Weitere Sichelrippen können zwischengeschaltet sein.

Die Sutur entspricht der von *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus,* nur sind die Loben nicht so tief eingebuchtet, aber stärker gezackt. Der Internlobus ist lituid, wie es SCHINDEWOLF (1968: Abb. 473f) bei *Ceratites nodosus* abbildet (Abb. 2).

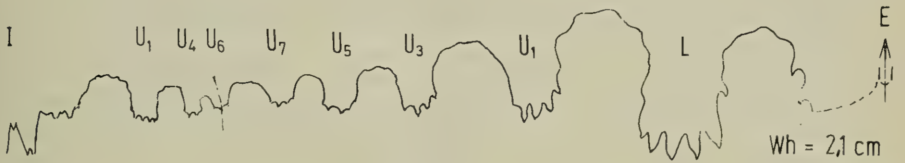


Abb. 2. Lobenlinie von *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (PHILIPPI), Trochitenkalk, Neckarrems. Durch Anlösung etwas reduziert. SMNS Inv. Nr. 24574. — x 3.

Meßwerte: DE = 4,4—7,8 cm; d = 4,0—7,0 cm, ab d = 4,8 cm kann Lobendrängung auftreten; N = 0,85—1,6 cm; KM = 17—21; 1/2 KM = 9—11; KL = 10—14; 1/2 KL = 5—6; Q = 74—84%, standardisierter Mittelwert Q = 78,5 ± 2,9%; S = 46—50%; N = 18, 7—24,1%, standardisierter Mittelwert N = 21,7 ± 1,4%.

Vergleich: *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* unterscheidet sich von *P. (Pr.) atavus atavus* 1. durch die breitere und schwächer gewölbte Externseite, 2. durch raschere Dickenzunahme und 3. durch breiteren Wohnkammer-Querschnitt. Das Übergangsfeld von *P. (Pr.) atavus atavus* zu *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* liegt bei Querschnittszahlen zwischen Q = 72—75%.

Bemerkungen: *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus* ist keine heterogene Gruppe sichelstreifiger Ceratiten, wie WENGER (1957: 73) vermutet. Die Art ist gegenüber *P. (Pr.) atavus atavus* klar durch die Form des Windungsquerschnitts mit „aufgeblähten“ Flanken, durch breitere Externseite sowie durch Nabelweite, Querschnittszahl und raschere Dickenzunahme gekennzeichnet. Die Skulptur spielt zur Unterscheidung beider Arten eine untergeordnete Rolle. Sie ist stets dichotom, nur schwächt sie sich bei *P. (Pr.) flexuosus* auf der Wohnkammer stärker ab. Die Sichelrippen treten mehr oder weniger deutlich bei allen Progonoceratiten auf; sie sind also kein Artmerkmal.

Vorkommen: *atavus*-Zone.

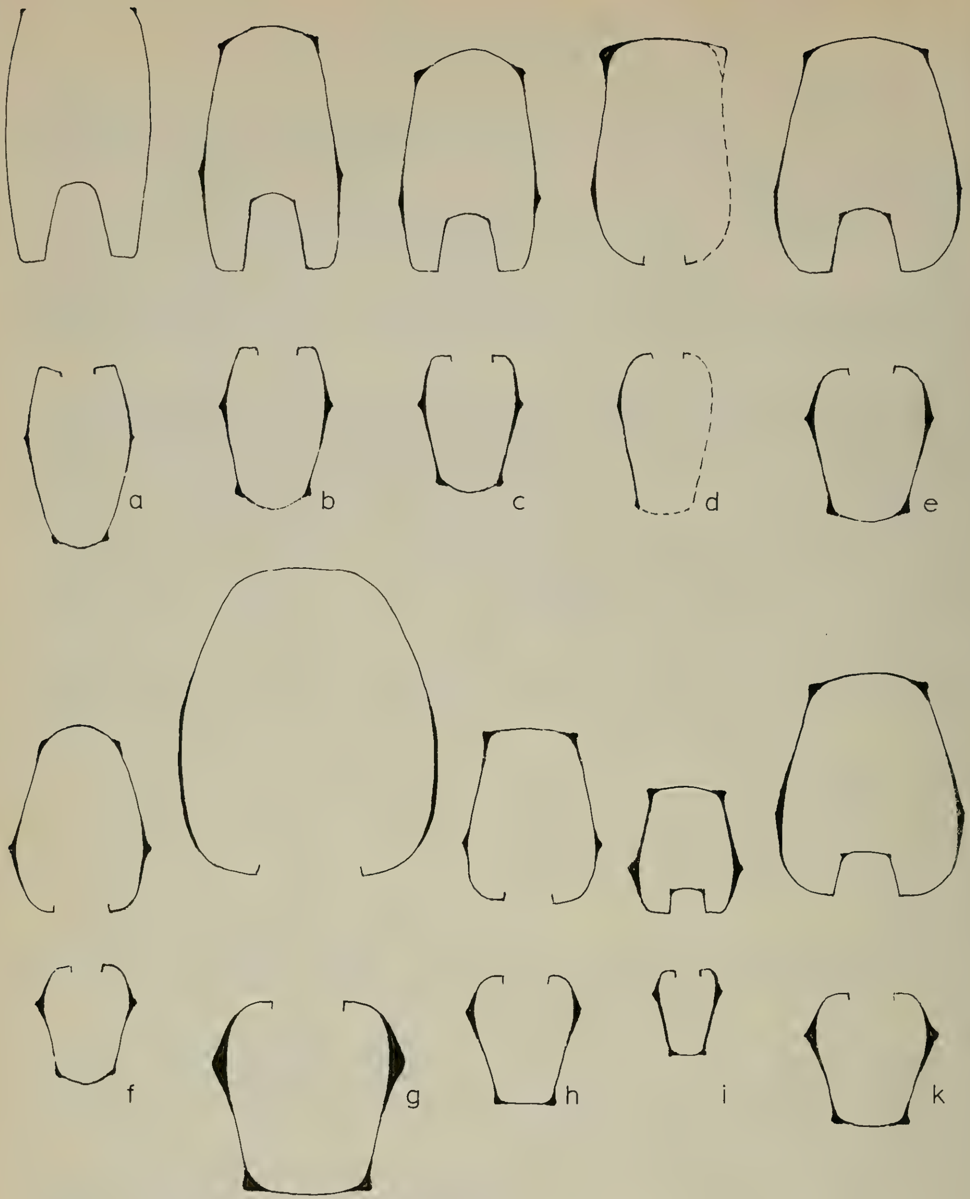


Abb. 3. Querschnitte der untersuchten Arten. — x 1.

a) *Paraceratites abichi* (Mojsisovics); Oberanis, Schreyeralm am Hallstätter Salzberg. SMNS Inv. Nr. 10987–1.

b—c) *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* (Philippi); Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24503, 24504.

d) *Paraceratites (Progonoceratites) atavus discus* (Riedel); Ob. Muschelkalk, Schöningen/Elm. SMNS Inv. Nr. 24565.

e—f) *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (Philippi); Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24569, 24571.

g) *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus bussei* n. nom.; Ob. Muschelkalk, Schöningen/Elm. SMNS Inv. Nr. 24662.

h—i) *Ceratites (Doloceratites) primitivus* Riedel; Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24703, 24704.

k) *Ceratites (Doloceratites) pulcher* Riedel; Ob. Muschelkalk, Schöningen/Elm. SMNS Inv. Nr. 24747.

Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus bussei n. nom. pro *flexuosus crassus* Riedel

Taf. 3, Fig. 4, Taf. 4, Fig. 1; Abb. 3g, 4e, 5, 6

* 1918 *Ceratites flexuosus* var. n. *crassa.* — A. Riedel: S. 22—23, Taf. 1, Fig. 5. [Holotypus: s. u.]

v 1957 *Ceratites (Progonoceratites) pulcher* Riedel, s. c. — R. Wenger: S. 73—74 [partim], non Taf. 8, Fig. 2.

Holotypus: Original zu Riedel 1918: Taf. 1, Fig. 5; vernichtet (briefl. Mitt. Dr. G. Engel, Braunschweig). Gipsabguß im SMNS.

Derivation nominis: Wegen Homonymie von *Ceratites flexuosus* Philippi var. *crassa* Riedel mit *Ceratites crassus* Hauer muß diese Unterart neu benannt werden. Wir widmen sie dem Ceratitenforscher Dr. h. c. Erwin Busse, Kassel.

Material: 16 vermessene Exemplare aus dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von Neckarrems, davon 12 mit einsetzender oder über einige Suturen anhaltender Lobendrängung und eine Wohnkammer von Schöningen/Elm; dazu 7 nicht vermessene Stücke von Neckarrems (SMNS 24661—24682 und Coll. Ehmann).

Beschreibung: Kleine bis mäßig große, für *P. (Progonoceratites)* sehr dicke Form mit sechsseitigem Windungsquerschnitt. Die Wohnkammer ist zum Mundrand hin aufgebläht. Der Nabel ist eng; die letzte Windung überdeckt die Lateralknoten der vorletzten Windung.

Die Externseite ist flach bis sehr schwach gewölbt, sie ist gegen die Flanken durch eine deutliche Marginalkante abgegrenzt. Die Flanken sind zwischen den Marginalknoten und den Lateralknoten flach oder sehr schwach gewölbt und biegen dann umbilikal mit zunehmender Krümmung zum steilen Nabeleinfall um. Eine Umbilikalkante existiert nicht.

Auf der Externseite sind schwach nach vorne gebogene Anwachsstreifen vorhanden, die bei einigen Exemplaren, von den Marginalknoten ausgehend, verdickt sind.

Die Skulptur ist bis 3 cm Durchmesser trichotom, dann dichotom. Die Marginal- und Lateralknoten sind auf dem Phragmokon kräftig ausgebildet. Sie können sich bei adulten Exemplaren auf der Endhälfte der Wohnkammer zu Fältchen bis zu knotenlosen, sichelförmigen Anwachsstreifen abschwächen. Die Knotenzahlen sind die gleichen wie bei *P. (Pr.) flexuosus flexuosus.*

Als typisches Merkmal der Untergattung *Progonoceratites* zeigen die Flanken der Loben aufsteigende Zackung und die Sättel schwache Kerbung. Die Sutur weicht von den Formen *P. (Pr.) atavus atavus* und *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* durch breitere Sättel mit geringerer Kerbung ab.

Meßwerte: DE = 5,1—8,6 cm; d = 5,0—7,4 cm, ab d = 5,0 cm kann Lobendrängung auftreten; n = 1,1—1,7 cm; KM = 16—20; 1/2 KM = 9—11; KL = 6—11; 1/2 KL = 5—6; Q = 84—87%, standardisierter Mittelwert Q = 86,4 ± 1,6%; S = 41—46%; N = 21,2—25,9%, standardisierter Mittelwert N =23,4 ± 1,4%.

Vergleiche: Die Abtrennung als Unterart von *P. (Pr.) flexuosus* ist vor allem durch folgende Kennzeichen gerechtfertigt: erstens breite und fast flache Externseite, zweitens dicker Querschnitt, drittens deutliche Rundung der umbilikalen Region der Flanken und viertens kräftigere Knoten. Diese vier Merkmale überschreiten die Variationsbreite von *P. (Pr.) flexuosus flexuosus.* Der Übergang von P. (Pr.) *flexuosus flexuosus* zu *P. (Pr.) flexuosus bussei* liegt bei der Querschnittszahl Q = 84%.

Vorkommen: *atavus*-Zone.

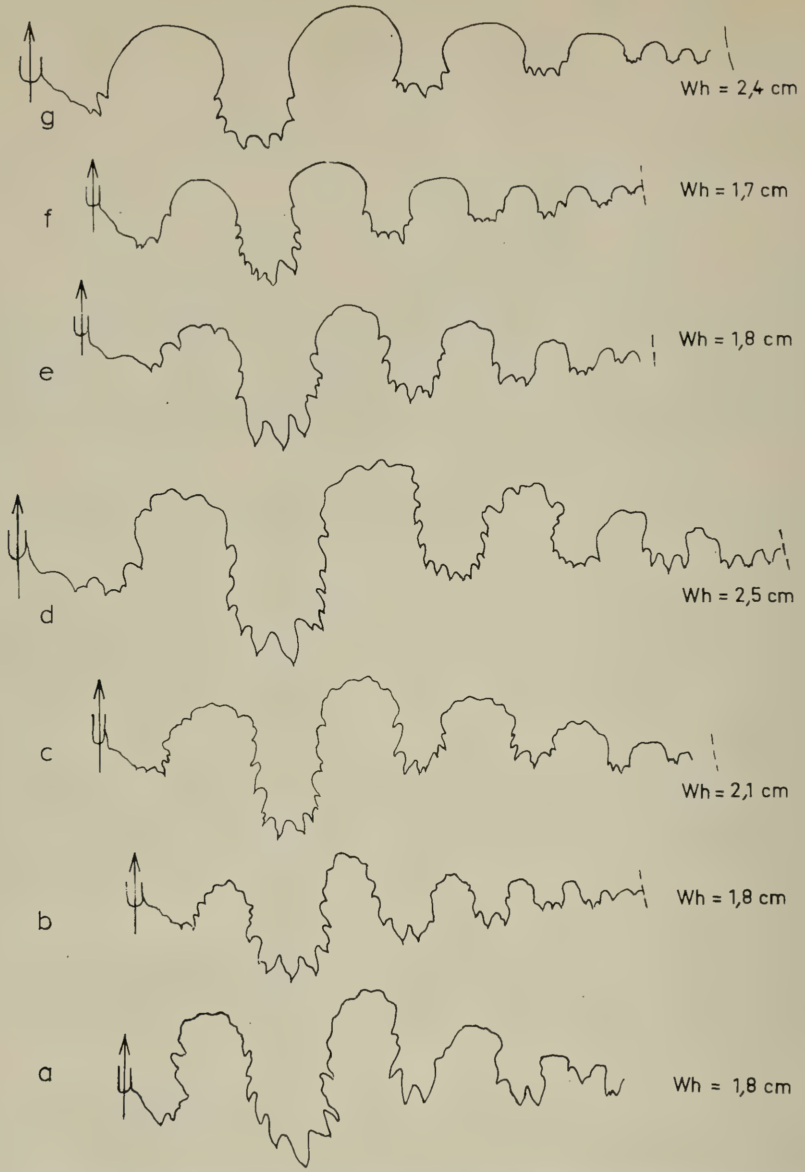


Abb. 4. Externsuturen der untersuchten Ceratiten. — x 3.

a) *Paraceratites abichi* (Mojsisovics); Oberanis, Schreyeralm am Hallstätter Salzberg. SMNS Inv. Nr. 10987-1.

b—c) *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* (Philippi); Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24506, 24507.

d) *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (Philippi); Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24570.

e) *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus bussei* n. nom.; Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24666.

f) *Ceratites (Doloceratites) primitivus* Riedel; Ob. Muschelkalk, Neckarrems. SMNS Inv. Nr. 24724.

g) *Ceratites (Doloceratites) pulcher* Riedel; Ob. Muschelkalk, Schöningen/Elm. SMNS Inv. Nr. 23068.

Paraceratites (Progonoceratites) philippii philippii (Riedel)

* 1918 *Ceratites Philippii* n. sp. — A. Riedel: S. 30—31, Taf. 6, Fig. 1—4. [Lectotypus: siehe unten.]
1918 *Ceratites laevigatus* E. Philippi. — A. Riedel: S. 33—35 [partim], Taf. 8, Fig. 3, non Fig. 1—2 [Original in Braunschweig vernichtet].
1918 *Ceratites laevis* Riedel. — A. Stolley: S. 126, Taf. 19, Fig. 3 [Original in Braunschweig vernichtet].
1918 *Ceratites Philppii* Riedel. — A. Stolley: S. 128, Taf. 19, Fig. 5 [Original in Braunschweig vernichtet; Gipsabguß im SMNS].
1928 *Hadroceratites Philippii* Ried. sp. — A. Schrammen: S. 37.
1934 *Progonoceratites philippi* (Riedel). — L. F. Spath: S. 474.
1955 *Ceratites philippii* Riedel. — H. W. Rothe: S. 285—286, Taf. 2, Fig. 8.
1957 *C. (Progonoceratites) philippii philippii* Riedel. — R. Wenger: S. 74—75.
v 1957 *Ceratites (Progonoceratites) distractus* n. sp. — R. Wenger: S. 77, Taf. 9, Fig. 4, 8.
v ? 1964 *Ceratites (Progonoceratites) philippii* Riedel. — G. Mayer: S. 76—77, Abb. 7—8.
1970 *Ceratites distractus* Wenger. — E. Busse: S. 131—132.

Lectotypus: Original zu Riedel 1918: Taf. 6, Fig. 3, design. von Spath 1934: 474; 1944 in Braunschweig vernichtet (briefl. Mittl. Dr. G. Engel, Braunschweig). Gipsabguß im SMNS.

Material: *P. (Pr.) philippii philippii* wurde in Neckarrems nicht gefunden. Von anderen Lokalitäten liegen vor: 11 Exemplare von Schöningen/Elm (SMNS 23071—23072, 24682—24689 und IGPT, darunter Original Sun 1928), 1 von Hemkenrode/Elm (IGPT), 9 von Diemarden b. Göttingen (SMNS 24690, IGPT und BSP 1940 VI 24, 25, 1006, 1007, 1009, 1015, 1023), 3 von Hildesheim (BSP 1940 VI 22, 1020, 1022), 1 von Steinberg in Würzburg (IGPT), 8 mit unbekanntem Fundort (IGPT) und 1 Abguß (Original Stolley 1918).

Beschreibung: Mäßig große bis mittelgroße, hochmündige Form; mäßig evolut. Der Querschnitt der Wohnkammer ist hochoval.

Die Externseite nimmt auf dem letzten halben Umgang wenig an Breite zu; sie ist mäßig gewölbt bis gerundet und oft median abgeflacht. Die Marginalregion ist knapp gerundet. Die Flanken sind sehr schwach gewölbt. Die Umbilikalregion ist knapp gerundet; der Nabeleinfall ist ziemlich steil.

Die Skulptur ist auf dem Phragmokon trichotom bis dichotom. Unterschiedlich kräftige Marginalknoten und kurze laterale Wulstrippen sind meist auf den Phragmokon beschränkt. Die Skulptur geht im ersten Drittel der Wohnkammer zu sehr schwacher Wellung oder Faltung der Flanken über, die Marginalknoten verschwinden dann ganz. Skulpturabschwächung kann bereits vor Beginn des letzten Umgangs einsetzen.

Die Sutur zeigt bei gut erhaltenen Exemplaren von der Basis an den Flanken aufsteigende Zackung. Lang anhaltende Lobendrängung kommt vor.

Meßwerte: DE = 7,2—12,9 cm; d = 6,9—11,6 cm; n = 1,8—3,6 cm; 1/2 KM = 9—14; 1/2 KL = 5—7 oder fast glatt; Q = 67—76%, standardisierter Mittelwert Q = 71,8 ± 3,9%; S = 38—43%; N = 25—32%, standardisierter Mittelwert N = 28,1 ± 2,7%.

Vergleich: Form und Sutur entsprechen *P. (Pr.) philippii neolaevis.* Zum Unterschied ist die dichotome Skulptur oft bereits zu Beginn des letzten Umgangs reduziert; der Nabel ist weiter.

Bemerkungen: Wenger (1957) vergleicht *Ceratites (Progonoceratites) distractus* mit *C. (Pr.) laevigatus* und *C. (Pr.) enodis.* Er geht jedoch auf etwaige Unterschiede zu *C. (Pr.) philippii philippii* nicht ein. Da Gehäuseform, Skulptur und Sutur miteinander übereinstimmen, betrachten wir *C. distractus* als jüngeres Synonym von *P. (Pr.) philippii philippii.* Wenger gibt lediglich etwas größere Nabelweite für *C.*

distractus. Da er jedoch diese Messung auf den Enddurchmesser bezogen hat, wird oft ein zu weiter Nabel vorgetäuscht. Wir haben einen Teil der Paratypoide von *C. (Pr.) distractus* nachgemessen und konnten nur eine relative Nabelweite bis zu 32% errechnen.

Vorkommen: *pulcher/robustus*-Zone. Wenger (1957: Taf. 9, Fig. 4 u. 8) gibt für *C. distractus* 1—3 m über dem Trochitenkalk von Diemarden an. Diese Stücke stammen aus der Sammlung Schrammen (BSP). Da in dieser Sammlung aus demselben Niveau *P. (Pr.) atavus atavus* und nach Wenger (1957: 83) sogar *C. (A.) compressus compressus* vorliegen, muß die Horizontangabe angezweifelt werden.

Paraceratites (Progonoceratites) philippii neolaevis (Penndorf)

* 1918 *Ceratites laevis* n. sp. — A. Riedel: S. 27—28, Taf. 3, Fig. 4—5. [Lectotypus: s. u. Nach briefl. Mitt. von Dr. G. Engel sind die Originale 1944 in Braunschweig vernichtet worden. Von dem Original zu Taf. 3, Fig. 4 Gipsabguß im SMNS.]
1918 *Ceratites discus* Riedel. — A. Stolley: S. 125, Taf. 19, Fig. 1.
1918 *Ceratites Philippii* var. *rotunda.* — A. Riedel: S. 32, Taf. 6, Fig. 5, Taf. 7, Fig. 1. [Von dem Original Taf. 7, Fig. 1 liegt ein Gipsabguß vor.]
v 1928 *Ceratites discus* var. nov. *crassus.* — Y. C. Sun: S. 15—16, Taf. 1, Fig. 10.
1928 *Leioceratites laevis* Ried. sp. — A. Schrammen: S. 37.
1934 *Progonoceratites laevis* (Riedel). — L. F. Spath: S. 473.
1951 *Ceratites neolaevis* n. nom. — H. Penndorf: S. 8 [nom. nov. pro *laevis* Riedel].
1955 *Ceratites neolaevis* Penndorf — H. W. Rothe: S. 481.
1957 *C. (Progonoceratites) philippii neolaevis* Penndorf. — R. Wenger: S. 75, Taf. 8, Fig. 10.

Lectotypus: Original zu Riedel 1918: Taf. 3, Fig. 5, design. von Spath 1934: 473; vernichtet (briefl. Mitt. Dr. G. Engel, Braunschweig).

Material: Diese Unterart ist in Neckarrems nicht gefunden worden. Von anderen Lokalitäten liegen 49 vermessene Exemplare vor: 13 Exemplare von Schöningen/Elm (SMNS 24691—24701 und IGTP), 1 von Erkerode/Elm (SMNS 7872), 1 von Hemkenrode/Elm (IGPT), 2 von Remlingen/Asse (MB C533 und IGPT darunter Original Sun 1928), 1 von Göttingen (SMNS 24702), 25 von Diemarden b. Göttingen (BSP 1940 VI 6, 13, 21, 36, 39, 1008, 1010, 1012, 1013, 1014, 1016—1018, 1025, 1027, 1029—1033, 1043, 1044, 1052, 1053, 1060), 1 von Mistlau/Jagst (IGPT), 4 mit unbekanntem Fundort (IGPT) und 3 Abgüsse (Original Riedel 1918, Stolley 1918).

Beschreibung: Kleine bis mäßig große, hochmündige Form; mäßig involut. Der Querschnitt der Wohnkammer ist hochoval.

Die Externseite nimmt auf dem letzten halben Umgang wenig an Breite zu; sie ist gewölbt. Die Marginalregion ist knapp gerundet; sie leitet auf die schwach gewölbten Flanken über, die nur bei dickeren Exemplaren im Nabelbereich stärker gekrümmt sind. Die Umbilikalregion ist gerundet; der Nabeleinfall ist steil.

Die Skulptur ist auf dem Phragmokon trichotom bis dichotom; sie schwächt sich spätestens am Anfang der Wohnkammer sehr rasch zu faltenartigen bis wellenförmigen, sehr schwach ausgeprägten Rippen ab; die Marginalknötchen verschwinden. Die Skulpturabschwächung kann bereits vor Beginn des letzten Umgangs einsetzen.

Die Sutur ist bei vorliegendem Material meist angelöst. Bei guter Erhaltung sind die Flanken der Loben gezackt und die Sättel gekerbt, wie es A. H. Müller (1975: Abb. 12) dargestellt hat. Lang anhaltende Lobendrängung ist häufig.

Meßwerte: DE = 6,0—9,0 cm; d = 5,6—8,3 cm; n = 1,2—1,9 cm; 1/2 KM = 11—14; 1/2 KL = 5—7 oder fast glatt; Q = 70—80%, standardisierter Mittelwert Q = 75,6 ± 3,9%; S = 42—48%; N = 20—25%, standardisierter Mittelwert N = 22,7 ± 1,3%.

Vergleiche: WENGER (1957: 75) trennt *P. (Pr.) philippii philippii* von *P. (Pr.) philippii neolaevis* folgendermaßen ab: Zu *P. (Pr.) philippii philippii* rechnet er Formen mit „abgeschwächter *robustus*-Skulptur oder, bei glatten Formen, größerer Nabelweite." Zu *P. (Pr.) philippii neolaevis* rechnet er Formen mit „pulcherartigen Lateralknoten oder, wenn keine Lateralskulptur vorhanden, . . . Formen mit geringerer Nabelweite." Es treten bei beiden Unterarten stärker skulptierte mit pulcherartigen Knoten und schwächer skulptierte Exemplare auf. Deshalb ist die Trennung mit Hilfe der Skulptur nicht möglich. Wir unterscheiden deshalb die Unterarten allein mit Hilfe der Nabelweite. Von *P. (Pr.) atavus discus* unterscheidet sich *P. (Pr.) philippii neolaevis* durch stärker gewölbte Externseite, größere Nabelweite und durch das Fehlen von Marginalknötchen auf der Wohnkammer.

Vorkommen: *pulcher/robustus*-Zone. In der Coll. SCHRAMMEN (BSP 1940 VI 36) befindet sich ein Exemplar das mit einem *C. (Doloceratites) robustus robustus* zusammenhängt.

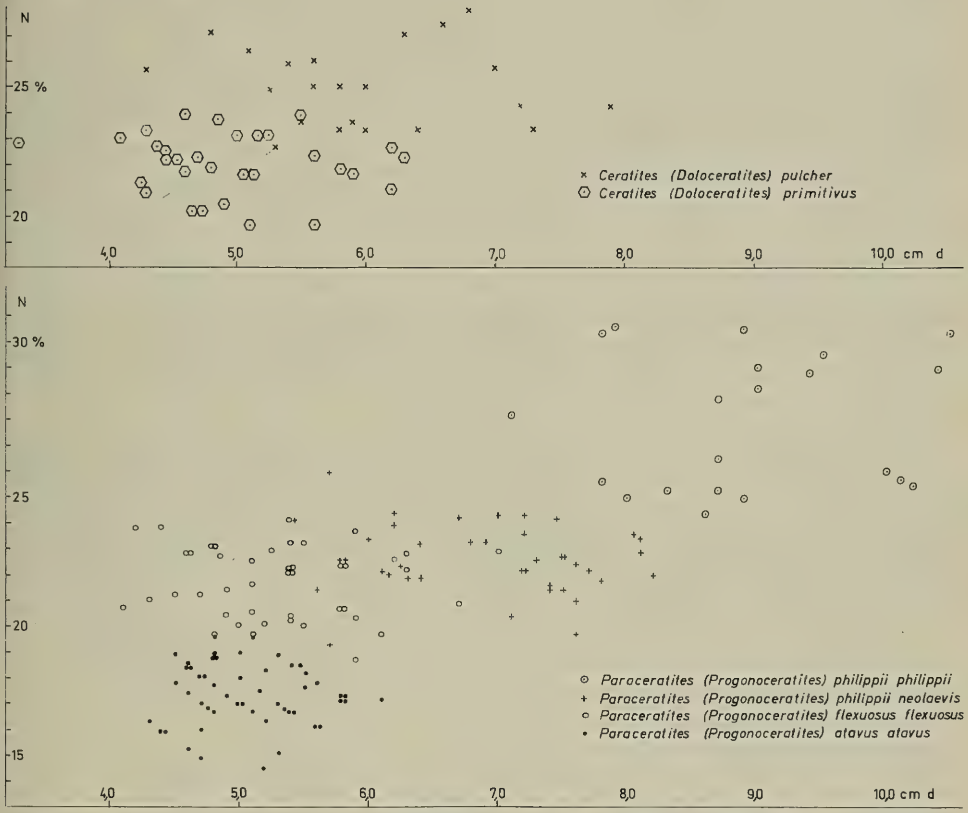


Abb. 5. Relative Nabelweite in Abhängigkeit vom Durchmesser bei den untersuchten Ceratiten.

Genus *Ceratites* De Haan 1825

Subgenus *Doloceratites* Schrammen 1928

Synonyma: *Caloceratites* Schrammen 1928, *Cycloceratites* Schrammen 1928, *Hadroceratites* Schrammen 1928 [partim], *Hoploceratites* Schrammen 1928, *Leioceratites* Schrammen 1928, *Nannoceratites* Schrammen 1928.

Typusart: *Ceratites (Doloceratites) armatus muensteri* Philippi 1901, hier designiert.

Vorbemerkung: *C. armatus armatus* ist für die Arten und Unterarten, die wir unter *Doloceratites* zusammenfassen, ein untypischer Vertreter, da er Marginaldornen und nur am Beginn der Wohnkammer dichotome Rippen hat. Hierauf hat bereits Busse (1962: 91) hingewiesen. Wir betrachten, wie auch Busse (1962: 91), *Ceratites armatus muensteri* als den typischen Vertreter. Deshalb wird er hier als Typus von *Doloceratites* vorgeschlagen und *Doloceratites* unter den Synonyma von Schrammen (1928) ausgewählt. Bei der Aufstellung der Gattung *Doloceratites* hat Schrammen (1928) *C. muensteri* noch als selbständige Art behandelt. Sie ist dann von Wenger (1957: 79) *C. armatus* als Unterart zugeordnet worden.

Diagnose: Untergattung von *Ceratites* mit sechsseitigem bis rechteckigem Windungsquerschnitt, engem bis mäßig weitem Nabel, gewölbter Nabelwand und steilem Nabeleinfall. Die Skulptur ist dichotom, auf den Innenwindungen zum Teil trichotom. Sie besteht aus Extern- und Lateralknoten, die durch Rippen verbunden sein können. Die Skulptur bleibt meist bis zum Wohnkammer-Ende dichotom, kann aber auch in einfache Rippen übergehen. Die Sutur ist ceratitisch. Bei den älteren Vertretern von *Doloceratites* steigt die Zackung vom Lobengrund bis zu den Sätteln auf (siehe A. H. Müller 1975: Abb. 4) und kann in seltenen Fällen, wohl als atavistisches Merkmal, auch auf die Sättel übergreifen (A. H. Müller 1975: Abb. 14). Bei den jüngeren greift die Zackung vom Lobengrund nur unwesentlich auf die Flanken über. Auch bei der Untergattung *Acanthoceratites* kann Zackung auf den Flanken vorhanden sein (A. H. Müller 1975).

Beziehungen: Von *Ceratites (Ceratites)* unterscheidet sich *C. (Doloceratites)* durch sechsseitigen bis rechteckigen Windungsquerschnitt sowie dichotome Skulptur, die meist bis zum Ende der Wohnkammer dichotom bleibt. Von *C. (Acanthoceratites)* unterscheidet sich *C. (Doloceratites)* durch geringere Nabelweite, kräftige Dichotomskulptur bis zum Wohnkammer-Ende und Fehlen von Marginaldornen. *Serpianites* hat einen Kiel, der *C. (Doloceratites)* fehlt.

Der Untergattung werden zugewiesen:

Ceratites (Doloceratites) primitivus Riedel
Ceratites (Doloceratites) pulcher Riedel
Ceratites (Doloceratites) robustus robustus Riedel
Ceratites (Doloceratites) robustus stolleyi Sun
Ceratites (Doloceratites) robustus terminus Wenger
Ceratites (Doloceratites) robustus transgressor Wenger
Ceratites (Doloceratites) ? robustus rarinodosus Riedel
Ceratites (Doloceratites) armatus armatus Philippi
Ceratites (Doloceratites) armatus riedeli Stolley
Ceratites (Doloceratites) armatus humilis Philippi
Ceratites (Doloceratites) armatus muensteri Philippi
Ceratites (Doloceratites) armatus posseckeri Rothe
Ceratites (Doloceratites) armatus perkeo Wenger
Ceratites (Doloceratites) armatus nobilis Wenger
Ceratites (Doloceratites) armatus exiguus Wenger

Ceratites (Doloceratites) primitivus RIEDEL

Taf. 4, Fig. 2—4; Abb. 3h—i, 4f, 5, 6

1901 *Ceratites* sp. — E. PHILIPPI: Taf. 39, Fig. 4.
* 1918 *Ceratites primitivus* n. sp. — A. RIEDEL: S. 23—24, Taf. 2, Fig. 1—2. [Lectotypus: s. u. Nach briefl. Mitt. von Dr. G. ENGEL sind die Originale 1944 in Braunschweig vernichtet worden.]
v 1928 *Ceratites primitivus* RIEDEL. — Y. C. SUN: S. 9—10, Taf. 1, Fig. 1.
1928 *Caloceratites primitivus* RIED. sp. — A. SCHRAMMEN: S. 37.
1934 *Progonoceratites primitivus* (RIEDEL). — L. F. SPATH: S. 470.
1939 *Ceratites pinguis* nov. spec. — R. GEISLER: S. 237—238, Taf. 6, Fig. 1. [Nach briefl. Mitt. von Dr. W. TRAPP ist das Exemplar in Würzburg zur Zeit nicht auffindbar.]
1955 *Ceratites primitivus* RIEDEL. — H. W. ROTHE: S. 280, Taf. 6, Fig. 1.
v 1957 *Ceratites (Progonoceratites) pulcher* RIEDEL s. c. — R. WENGER: S. 73—74 [partim], non Taf. 8, Fig. 2.

Lectotypus: Original zu RIEDEL 1918: Taf. 2, Fig. 2, design. von SPATH 1934: 470; vernichtet (briefl. Mitt. Dr. G. Engel, Braunschweig). Gipsabguß im SMNS.

Material: 35 vermessene Exemplare aus dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von Neckarrems, davon 22 mit einsetzender oder über einige Suturen anhaltender Lobendrängung. Dazu 19 nicht vermessene Stücke von Neckarrems (SMNS 24703—24736 sowie Coll. EHMANN, HAGDORN und REITMAYER). Zum Vergleich liegen vor: 1 Exemplar von Schöningen/Elm (IGPT), 1 von Hemkenrode/Elm (IGPT), 3 von Diemarden b. Göttingen (BSP 1940 VI 34, 1072—1073, 1 von Tullau b. Schwäb. Hall (Coll. HAGDORN), 1 von Ührde/Asse (BSP 1940 VI 1074).

Beschreibung: Sehr kleine bis kleine, flache und hochmündige, engnabelige Form. Der Windungsquerschnitt ist bis zum Ende des Phragmokons trapezförmig; der Querschnitt der Wohnkammer ist im Mündungsbereich oval und erscheint über den Skulpturelementen sechsseitig. Die größte Breite befindet sich bei $^1/_3$ der Windungshöhe.

Die Externseite ist flach bis mäßig gewölbt, der Übergang zu den Flanken ist knapp gerundet. Die Flanken sind sehr flach gewölbt; die Krümmung verstärkt sich ab den Lateralknoten bis zum Nabel. Der Nabeleinfall ist steil. Der Nabel ist eng. Die letzte Windung überdeckt die Lateralknoten der vorletzten.

Auf der Externseite sind nach vorne gebogene Anwachsstreifen vorhanden, die bei einigen Exemplaren, von Marginalknoten ausgehend, verdickt sind. Die Skulptur ist deutlich dichotom; sie schwächt sich bei adulten Exemplaren auf der Wohnkammer geringfügig ab. Selten tritt bis zu 2,9 cm Durchmesser trichotome Berippung auf. Gabelrippen sind auf dem Phragmokon zwischen Marginal- und Lateralknoten teils angedeutet, teils kräftig ausgebildet. Sie sind eines der Kennzeichen von *C. primitivus.* Die Marginal- und Lateralknoten sind schwach bis kräftig ausgeprägt.

Die Sutur, mit relativ variabler Breite der Loben und Sättel, zeigt bei gut erhaltenen Stücken aufsteigende Zackung oder Kerbung der Flanken. Dieses Merkmal setzt sich über die Sättel nicht fort, sie sind glatt.

Meßwerte: DE = 3,75—6,9 cm; d = 3,2—6,3 cm; n = 0,9—1,4 cm; KM = 17—22; 1/2 KM = 9—12; KL = 8—11; 1/2 KL = 5—6; Q = 75—83%, standardisierter Mittelwert Q = 77,3 ± 4,9%; S = 44—50%; N = 19,6—24,6%, standardisierter Mittelwert N = 22,0 ± 1,2%.

Vergleiche: *Ceratites (Doloceratites) primitivus* unterscheidet sich von *P. (Pr.) atavus atavus* vor allem durch glatte Sättel sowie durch etwas größere Dickenzunahme und flachere Externseite. Gegenüber flacheren Individuen von *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* fällt die gröbere Marginal- und Lateralknotung auf; die Skulpturabschwächung zum Wohnkammer-Ende ist geringer und die sichelförmige Anwachsstreifung tritt zurück.

Nach dem Fundmaterial von Neckarrems zu schließen kann *Ceratites (Doloceratites) primitivus* als Ahnform für *Ceratites (Doloceratites) pulcher* und für *C. robustus* betrachtet werden. Wegen der deutlichen morphologischen Unterschiede der genannten Arten ist eine Zusammenfassung der Formen (Wenger 1957: 74) abzulehnen. Der ähnliche *C. (Do.) pulcher* zeigt eine höher gewölbte Externseite und Skulpturabschwächung am Ende der Wohnkammer. Der Nabel ist weiter; die Naht sitzt den Lateralknoten der vorausgehenden Windung auf.

Vorkommen: *atavus*-Zone. *Ceratites (Doloceratites) primitivus* kommt zusammen mit *P. (Pr.) atavus atavus, P. (Pr.) flexuosus flexuosus* und *P. (Pr.) flexuosus bussei* vor, wie die Funde von Neckarrems zeigen. Philippi (1901: Taf. XXXIX, Fig. 4, 4a) vermutet für seinen „*Ceratites* sp. mit binodoser Wohnkammerberippung" aus Leineck b. Bayreuth als Fundniveau „aus sehr tiefen Nodosus-Schichten". Riedel (1918: 24, Taf. 2, Fig. 1,2) meldet Funde von *C. primitivus* aus Erkerode am Elm/Niedersachsen „2,5 m über dem Trochitenkalk". Rothe (1955: 280) meint zwar, daß das Lager von *C. primitivus* höher als das von *C. atavus atavus* liegen müsse, konnte sich selbst davon aber nicht überzeugen.

Ceratites (Doloceratites) pulcher Riedel

Taf. 4, Fig. 5; Abb. 3k, 4g, 5, 6

1901 *Ceratites* sp. indet. II. — E. Philippi: S. 397, Taf. 36, Fig. 2. [Von dem Original liegt ein Gipsabguß vor.]
* 1918 *Ceratites pulcher* n. sp. — A. Riedel: S. 25—26, Taf. 2, Fig. 6, ?7, Taf. 3, Fig. 1—2, Taf. 18, Fig. 4, non: Taf. 3, Fig. 3, Taf. 9, Fig. 1. [Lectotypus: s. u. Nach briefl. Mitt. von Dr. G. Engel sind die Originale 1944 in Braunschweig vernichtet worden.
1918 *Ceratites pulcher* Riedel. — E. Stolley: S. 125, Taf. 19, Fig. 6.
1928 *Ceratites pulcher* Riedel. — Y. C. Sun: S. 14—15, Taf. 1, Fig. 8.
1928 *Caloceratites pulcher* Ried. sp. — A. Schrammen: S. 37.
1934 *Progonoceratites pulcher* Riedel. — L. F. Spath: S. 472—473.
1955 *Ceratites pulcher* Riedel. — H. W. Rothe: S. 282—283, Taf. 2, Fig. 7.
v 1957 *Ceratites (Progonoceratites) pulcher pulcher* Riedel s. c. — R. Wenger: S. 73—74, Taf. 8, Fig. 2.
v 1957 *Ceratites (Progonoceratites) pulcher angustus* n. subsp. — R. Wenger: S. 74, Taf. 8, Fig. 3—5.
v 1957 *C. (Progonoc.) pulcher* Ried. — O. Linck: Abb. 2, Fig. 1.
v 1963 *Ceratites (Progonoceratites)* n. subsp., aff. *armatus* Philippi. — E. Welzel: S. 70—71, Taf. 2, Fig. 1.
v 1964 *Ceratites (Progonoceratites) pulcher* Riedel. — G. Mayer: S. 75—76, Abb. 5—6.
1970 *Ceratites pulcher* Riedel. — E. Busse: S. 127—128 [partim].

Lectotypus: Original Riedel 1918: Taf. 2, Fig. 6, design. von Spath 1934: 472; vernichtet (briefl. Mitt. Dr. G. Engel, Braunschweig). Gipsabguß im SMNS.

Material: Die *pulcher/robustus*-Zone steht in Neckarrems zwar an, horizontierte Ceratiten liegen aber nicht vor. Von anderen Lokalitäten liegen vor: 12 Exemplare von Schöningen/Elm (SMNS 23068, 24747—24757), 1 von Hemkenrode/Elm (IGPT), 1 von Ührde b. Wolfenbüttel (BSP 1040 VI 1063), 11 von Diemarden b. Göttingen (BSP 1940 VI 5, 7, 11, 19, 1011, 1024, 1046, 1050, 1051, 1064, 1068), 2 von Trubenhausen b. Göttingen (BSP 1940 VI 1071, 1063), 1 von Bindlach b. Bayreuth (GIE 49), 4 von Neckarwestheim (SMNS 24758 und WCL 52, 56, 57), 1 von Neidenfels/Jagst, 2 von Gaismühle b. Crailsheim (SMH 1.73 und 1.22), 1 von Dachrieden b. Mühlhausen/Thür. (BSP 1940 VI), 2 von Winterberg b. Mühlhausen/Thür. (BSP 1940 VI 14), 1 von Bischmisheim b. Saarbrücken (SMNS 24759).

Beschreibung: Sehr kleine bis kleine, hochmündige, mäßig involute Form; der Querschnitt der Wohnkammer ist abgerundet rechteckig bis trapezförmig.

Die Externseite ist mäßig gewölbt. Die Marginalregion ist knapp gerundet. Die Flanken sind schwach gewölbt; ihre Krümmung nimmt ab den Lateralknoten zum Nabel hin zu. Der Umbilikalbereich ist gerundet; der Nabeleinfall ist steil. Der Nabel ist geweitet; die Naht verläuft etwa über die Lateralknoten der vorherigen Windung. Die ersten Windungen bis zu einem Durchmesser von 1 cm sind glatt. Dann erscheinen zunächst schwache Lateralknoten und später die Marginalknoten. Die Skulptur ist bis zum Wohnkammer-Ende ausgeprägt dichotom; sie besteht bis zum Wohnkammer-Ende aus spitzen, kräftigen Marginal- und Lateralknoten, die sich auf der Wohnkammer abschwächen können. Kräftig skulptierte Exemplare bilden auf dem gesamten letzten Umgang dichotome Rippen oder Stege aus, denen die Lateralknoten aufsitzen. Die Lateralknoten sind oft zu kurzen, radial stehenden Fältchen gestreckt.

Die Sutur ist ceratitisch; die Zackung steigt vom Lobengrund etwas zu den Flanken auf.

Meßwerte: DE = 4,5—8,0 cm; d = 4,3—7,9 cm, ab d = 5,1 cm kann Lobendrängung auftreten; n = 1,1—1,9 cm; KM = 16—21; KL = 8—11; 1/2 KM = 10—14; 1/2 KL = 5—6; Q = 74—84%, standardisierter Mittelwert Q = 77,8 ± 3,8%; S = 41—46%; N = 22—27%, standardisierter Mittelwert N = 25,0 ± 1,5%.

Vergleiche: *Ceratites (Doloceratites) pulcher* unterscheidet sich von dem ähnlichen *C. (Do.) primitivus* durch stärker gerundeten Querschnitt, stärker gewölbte Externseite und durch den weiteren Nabel. Gegenüber dem morphologisch ähnlichen *P. (Pr.) philippii neolaevis* unterscheidet sich *C. (Do.) pulcher* durch die mindestens bis über den größeren Teil der Wohnkammer anhaltende dichotome Skulptur, die ceratitische Lobenlinie und die flache Externseite. *Ceratites (Doloceratites) robustus* mit seinen Unterarten unterscheidet sich von *C. (Do.) pulcher* durch gröbere Skulptur und geringere Knotenzahl. Der Nabel ist weiter als bei *C. (Do.) pulcher. C. (Do.) robustus* zeigt bei adulten Exemplaren zum Ende der Wohnkammer dicke, laterale Wulstrippen mit abgeschwächten, stumpfen Marginalknoten, die auch ganz verschwinden können.

Bemerkungen: WENGER (1957: 74, Taf. 8, Fig.3, 4, 5) hat von *Ceratites pulcher* die Unterart *angustus* wegen der flachen Gehäuseform abgetrennt. Die Originale, die uns vorliegen, sind jedoch lateral angelöst bzw. verdrückt, sie geben also nicht den ursprünglichen Windungsquerschnitt wieder. Deshalb erscheint diese Unterart nicht gerechtfertigt. Unter den Paratypoiden zu *C. pulcher angustus* aus der Sammlung SCHRAMMEN gehören einige zu *Paraceratites (Progonoceratites) atavus discus.*

Vorkommen: *pulcher/robustus*-Zone.

(?) *Ceratites luzifer* ROTHE

* 1955 *Ceratites luzifer* n. sp. — H. W. ROTHE: S. 275—276, Taf. 1, Fig. 1.
v ? 1956 *C. robustus.* — R. WENGER: S. 225—226, Taf. 1, Fig. 1, Abb. 1.

Der Vollständigkeit halber sei diese Art kurz erwähnt. Wie bereits WENGER (1957: 74) und BUSSE (1970: 121—123) betonen, ist *Ceratites luzifer* durch das einzige bruchstückhaft erhaltene Exemplar so schlecht dokumentiert, daß die Art danach nicht erkannt werden kann. Zusätzlich ist uns das Typusexemplar nicht zugänglich. Auch in den Haßmersheimer Mergeln von Neckarrems konnte kein so weitnabeliger *Ceratites* gefunden werden, so daß auch wir, wie BUSSE (1970: 122) Zweifel haben, ob die Fundschichtangabe von ROTHE (1955: 275) „oberster Teil des Trochitenkalkes, etwa 3 m unter der Oberkante" stimmt. Ein ähnlich weitnabeliges Exemplar mit

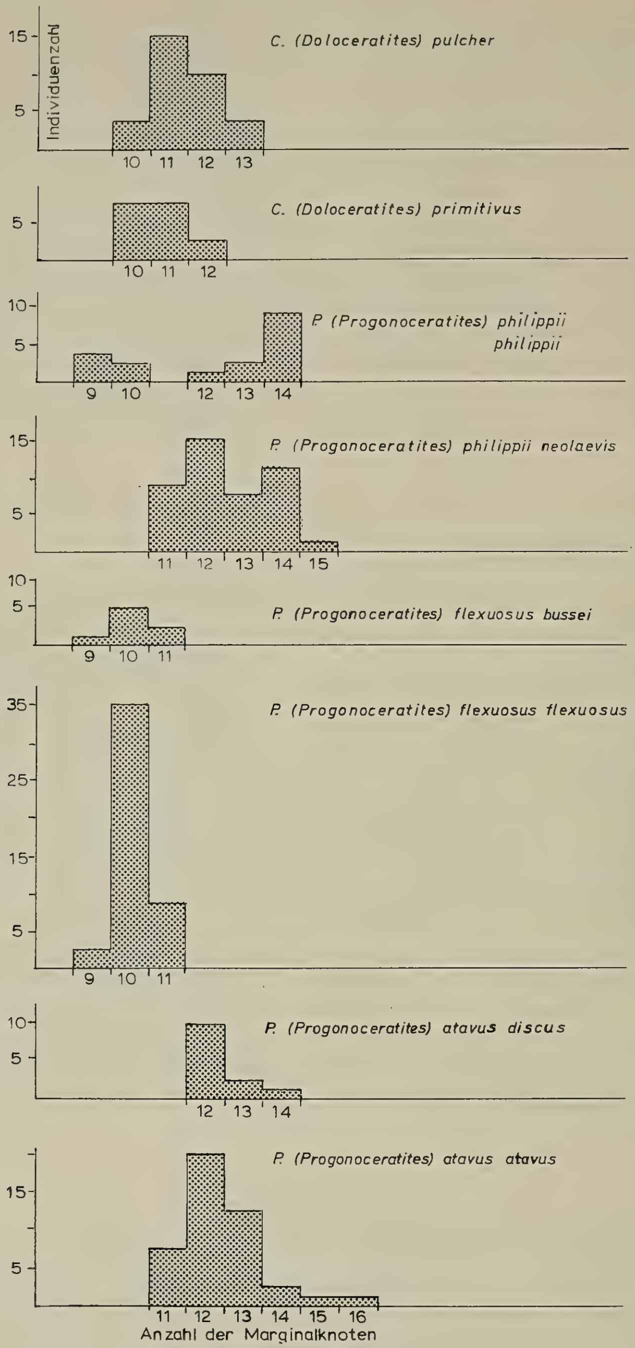


Abb. 6. Anzahl der Marginalknoten auf der letzten halben Windung des Phragmokons.

Wulstrippen, gezackten Sätteln und dichotomer Skulptur bildet WENGER (1956: Taf. 12, Fig. 1) ab und bestimmt es als *C. robustus.* Das Fundniveau ist nach der Aufschrift auf dem Stück 3—4 m über dem Trochitenkalk aus Göttingen-Flüthenweg.

2.4 Fastigate Ceratiten

„Ringrippige“ Ceratiten des germanischen Muschelkalks haben von Anfang der Ceratitenforschung bis heute die besondere Aufmerksamkeit der Ceratiten-Bearbeiter gefunden. Es wurden in bezug auf Phylogenie und Ontogenie Hypothesen aufgestellt, ohne daß man einer Klärung des Problems näher gekommen wäre. Es gibt lediglich Beobachtungen; so z. B. WENGER (1957: 97): „Die fastigatus-Skulptur ist eine Skulptur-Anomalie, sie kann also bei glatten Arten nicht auftreten.“ WENGER (1957: 96 u. 97) gliedert die bisher aufgestellten Hypothesen zur fastigatus-Skulptur auf und setzt sich damit kurz auseinander. Zusätzlich liefert er eine vollständige Literaturliste, die ab 1957 nur durch wenige Zitate ergänzt werden muß:

MAYER, G. (1966: 295—297): *Ceratites (Ceratites?) sublaevigatus* WENGER *fastigatus, Ceratites (Acanthoceratites) spinosus spinosus* PHILIPPI *fastigatus, Ceratites (Acanthoceratites) compressus* PHILIPPI *fastigatus.*

— (1974: 191—192): *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus spinosus* PHILIPPI mit einseitiger *fastigatus*-Skulptur.

— (1978): *Ceratites (Progonoceratites) armatus* PHILIPPI *fastigatus.*

MÜLLER, A. H. (1970: 303—321): *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus* PHILIPPI fastigatus, *Ceratites (Ceratites?) sublaevigatus* WENGER fastigatus, *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus* PHILIPPI fastigatus, *Ceratites (Acanthoceratites) evolutus bispinatus* WENGER fastigatus, *Ceratites (Ceratites) nodosus nodosus* (BRUGUIÈRE) fastigatus, *Ceratites (Discoceratites) bivolutus* RIEDEL fastigatus.

MUNDLOS, R. (1963: 79): *Ceratites fastigioraricostatus.*

RUMMEL, O. (1973: 367—368): Ringrippiger Ceratit.

WEYER, D. (1964: 478—481): *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus* .

WUNSCH, L. P. (1957: 557—560): *Ceratites fastigiotenuis* ROTHE.

A. H. MÜLLER (1970: 304—306) liefert einen morphologischen Schlüssel für die fastigatus-Anomalie. Seine Formen A—H sind an bestimmte marginale Skulptur-Elemente gebunden, die in der Ceratiten-Entwicklung Merkmale unterschiedlicher Ceratitenarten sind.

Unter 320 Exemplaren aus dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von Neckarrems wurden 3 fastigate Individuen festgestellt. Zwei davon gehören zu Typ H von A. H. MÜLLER (1970: 305), das dritte ist eine Mischform, die jeweils halbseitig aus Typ D und F besteht. Auf der einen Hälfte der Marginalregion sind die Marginalknoten bis zur Mitte der Externseite zu Wülsten verlängert. Auf der anderen Hälfte (Taf. 3, Fig. 3) fehlen die Marginalknoten. Diese asymmetrische Ausbildung deutet darauf hin, daß es sich bei fastigaten Ceratiten um Mißbildungen handelt. Nach den Funden von Neckarrems zu urteilen treten fastigate Merkmale wesentlich häufiger in den untersten Ceratiten-Schichten auf, als in den Mittleren und Oberen Ceratiten-Schichten.

24 weitere Exemplare von *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* und *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* zeigen eine vergröberte Anwachsstreifung auf der Externseite, die immer von Marginalknoten ausgeht. A. H. MÜLLER hat diese Form als fastigaten Typ D ausgeschieden. Da zwischen diesem Typ und Formen mit schwächerer Anwachsstreifung lückenlose Übergänge vorhanden sind, handelt es sich hierbei um eine extrem ausgebildete Anwachsstreifung.

3. Phylogenie

3.1. Abstammung der Ceratiten im Oberen Muschelkalk

Über ältere Arbeiten, die sich mit der Abstammung der germanischen Ceratiten beschäftigen, referiert PHILIPPI (1901: 442—456). Ferner vergleicht er (PHILIPPI 1901: 393, 394, 427) *Ceratites atavus* und *C. flexuosus* mit der *binodosus*-Gruppe. Besonders bei *C. atavus* hebt er die starke Involution, die sichelförmigen Rippen und die stärker gezackte Lobenlinie als gemeinsame Merkmale mit der *binodosus*-Gruppe hervor: „Mit seinem geringen Durchmesser, seiner starken Involution und seiner Skulptur erinnert er lebhaft an manche Formen der Binodosus-Gruppe, am meisten vielleicht an den ... *Ceratites vicentinus* ... Auch die Lobenlinie unserer Art weicht weniger von der mancher Binodosen, als von der des typischen Nodosen ab."

M. SCHMIDT (1907) betrachtet die sichelförmigen Rippen bei „*Ceratites*" *antecedens* als das wesentliche Verwandtschaftsmerkmal zu *C. flexuosus* und leitet deshalb die Ceratiten des Oberen Muschelkalks von *C. antecedens* ab. Später ändert er (M. SCHMIDT 1934: 201) seine Meinung über die Bedeutung der Sichelrippen: „Ich glaube jetzt, daß sie eine allgemeine Erscheinung in der ganzen Gruppe sind." Auch RIEDEL (1918: 80), WENGER (1957: 106) und KOZUR (1974b: 26) lehnen eine Abstammung von *C. antecedens* ab.

Später wird PHILIPPI von RIEDEL (1918: 80) zitiert: „PHILIPPI weist auf die Ähnlichkeit des *Ceratites atavus* mit *Ceratites binodosus* und *Ceratites trinodosus* hin." Dieses Zitat ist insofern unrichtig, als PHILIPPI *P. trinodosus* nicht erwähnt hat. Von beiden Arten erscheint RIEDEL „die Herleitung recht unsicher und wenig wahrscheinlich." Auch SPATH (1934: 467) hebt die Ähnlichkeit von *Progonoceratites atavus* mit *Paraceratites binodosus* und *P. trinodosus* hervor; er beruft sich ebenfalls auf PHILIPPI. Nach WENGER (1957: 72) ist *Paraceratites atavus* „teilweise von *Ceratites binodosus* (HAUER) morphologisch nicht zu trennen".

KOZUR (1974b: 30) präzisiert die Unterschiede zwischen *P. binodosus* und *P. (Progonoceratites) atavus:* „Hier muß hinzugefügt werden, daß die Lobenlinie völlig übereinstimmt. Der einzige Unterschied zwischen beiden Arten liegt darin, daß bei *Paraceratites binodosus* eine schwache Nabelkante entwickelt ist, bei *Paraceratites (Progonoceratites) atavus* dagegen nicht, oder sie ist nur sehr schwach angedeutet."

RIEBER (1973: 51 und 1974: 174) lehnt die Ableitung der germanischen Ceratiten von *Paraceratites binodosus* ab, er sucht den Ursprung aufgrund der Skulptur und des Querschnitts bei *Serpianites*: „Ich möchte deshalb annehmen, daß die Stammform der Ceratiten nicht nahe verwandt oder sogar identisch mit *Paraceratites binodosus* (HAUER), sondern sehr nahe verwandt mit *Serpianites curionii* sp. n. und *Serpianites luganensis* (MERIAN) sind" (RIEBER 1973: 91). Dieser Ansicht schließt sich PARNES (1975: 23) an.

Nach der Untersuchung des Materials von Neckarrems kommt als Stammform der Ceratiten im germanischen Oberen Muschelkalk nach wie vor in erster Linie *P. (Progonoceratites) atavus atavus* in Frage. Von dieser Art sind unter den Exemplaren von Neckarrems Übergänge zu *P. (Progonoceratites) flexuosus* und zu *C. (Doloceratites) primitivus* vorhanden. Zu den bisher vorgetragenen Beobachtungen und Meinungen kann nun folgendermaßen Stellung genommen werden:

1. Abstammung von *Serpianites.* — Die Verwandtschaft mit *Serpianites* ist auf die sehr ähnliche Gehäusemorphologie, nicht jedoch auf Lobenlinie und Berippung begründet. Ein Vergleich der Lobenlinie ist nicht möglich, da sie bei *Serpianites* unbekannt ist. Die Querschnitte der Außenwindungen von *Serpianites curionii* bzw. *S. luganensis* und *C. flexuosus flexuosus* sind recht ähnlich, jedoch fehlt allen Ceratiten des germanischen Oberen Muschelkalks der für *Serpianites* typische Kiel auf den Innenwindungen. Dies kann nicht durch verschiedene Erhaltung (*Serpianites*

bis auf den vorderen Wohnkammerteil immer als Hohlform und *Ceratites* in den meisten Fällen als Steinkern) bedingt sein, denn auch Ceratiten-Innenwindungen aus dem Trochitenkalk von Wiesloch, die mit Ersatzschale erhalten sind, zeigen keinerlei Spur eines Kieles. Außerdem fehlt bei *Serpianites* die sichelförmige Skulptur. Deshalb ist die unmittelbare Herkunft von *Serpianites* unwahrscheinlich.

2. Abstammung von *Paraceratites trinodosus.* — Den Progonoceratiten fehlen Umbilikalknoten völlig. Auch bei dem hervorragend erhaltenen Material von Neckarrems konnte keine Andeutung von Umbilikalknoten festgestellt werden. Außerdem ist der Querschnitt bei *Paraceratites trinodosus* schmäler und höher als bei *P. (Progonoceratites) atavus atavus.* Deshalb können die Progonoceratiten nicht von *P. trinodosus* abgeleitet werden.

3. Abstammung von *„Ceratites" antecedens.* — *„Ceratites" antecedens* ist nach MOJSISOVICS (1882: 20) nahe verwandt mit *Paraceratites binodosus.* Sie unterscheiden sich nach MOJSISOVICS lediglich durch verschiedene Lobenlinien. Die ceratitische Lobenlinie bei *C. antecedens* ist jedoch nach den Erfahrungen bei Ceratiten aus dem Oberen Muschelkalk vermutlich auf Anlösung zurückzuführen. Diese Vermutung wird durch einen *C. antecedens* (in der Coll. R. MUNDLOS) bestätigt, der im Nabelbereich nicht angelöst ist, und dessen Sättel dort gezackt sind. Nach dem vorliegenden Belegmaterial zu M. SCHMIDT (1907 und 1934) fehlt jedoch *C. antecedens* die Nabelkante, und es sind auf den Flanken nur zwei Umbilikalloben — statt wie bei *P. binodosus* vier — vorhanden. Auch *P. (Progonoceratites) atavus atavus* hat vier Umbilikalloben. Deshalb ist eine Abstammung der Ceratiten des Oberen Muschelkalks von *C. antecedens* unwahrscheinlich.

4. Abstammung von *Paraceratites binodosus.* — Bei *Paraceratites binodosus* sind die Loben und die Sattelhälse, bei *P. (Progonoceratites)* dagegen auch die Sättel geschlitzt. Außerdem ist der Querschnitt bei *P. binodosus* höher und schmäler als bei *P. (Pr.) atavus atavus.* Weiter ist eine ausgeprägte Umbilikalkante vorhanden, die Zahl der Marginalknötchen pro Umgang ist niedriger und der Nabel ist weiter. Diese Unterschiede sind gering, so daß *P. binodosus* als entfernter Vorfahre in Frage kommt. Er ist jedoch nicht die unmittelbare Stammform, denn es sind weitere Paraceratiten bekannt, die *P. (Pr.) atavus atavus* noch näher stehen.

5. Abstammung von *Paraceratites vicentinus.* — *Paraceratites vicentinus* ähnelt in der Form der Rippen und Lobenlinie dem *P. (Pr.) atavus atavus* sehr. Der Querschnitt ist jedoch höher und schmäler, und die Lateralknötchen auf den sichelförmigen Rippen verschwinden früher. Die Sättel sind wohl wie bei *P. (Pr.) atavus atavus* gezackt, jedoch sind sie etwas schmäler. Ob das Typusexemplar von *P. vicentinus* verdrückt oder korrodiert ist, läßt sich leider nicht überprüfen, da es nicht auffindbar ist. (Nach briefl. Mittl. von Dr. A. GRÄF ist das Exemplar im Joanneum in Graz, an das Teile der Privatsammlung von A. TORNQUIST gelangt sind, verschollen.)

6. Abstammung von *Paraceratites abichi.* — Als nächsten Verwandten von *P. vicentinus* führt TORNQUIST (1898) *P. abichi* aus dem Schreyeralmkalk der Schreyeralm an. Er hat die gleiche sichelförmige Berippung, nur sind die Rippen nicht so stark geschwungen wie bei *P. vicentinus.* Die Gehäuseform ist sehr ähnlich wie bei *P. (Progonoceratites) atavus atavus,* denn er hat flach scheibenförmige Innenwindungen und eine etwas aufgeblähte Wohnkammer. Auch die Nabelweite ist die gleiche, und die Lobenlinie ist sehr ähnlich, denn bei beiden Arten sind die Sättel gekerbt. Zum Unterschied ist jedoch bei *P. abichi* die Nabelkante kräftiger ausgebildet, die Externseite ist schmäler und stärker gewölbt. Ferner ist bei *P. abichi* die Zahl der Marginalknötchen größer (16—20 pro halbem Umgang). Nach der Untersuchung von *P. (Progonoceratites) atavus atavus* von Neckarrems ist *P. abichi* die Art mit der größten Ähnlichkeit zu *P. atavus atavus.*

Die Schreyeralmkalke der Schreyeralm, der Typlokalität von *P. abichi*, enthalten eine kondensierte Fauna. Nach ASSERETO (1971: 48) ist die Fauna der Schreyeralm zum Teil in die *trinodosus*-Zone und zum Teil in die obere *binodosus*-Zone (= Fauna 3 und 4 von ASSERETO 1971) einzustufen. ZAPFE (1974: 246) berichtet, daß die Schreyeralmkalke sogar bis ins Unterladin reichen können. Nach mündlicher Mitteilung von Dr. L. KRYSTYN umfassen die Schreyeralmkalke an der Schreyeralm jedoch nur das Oberanis. Durch die neue Ableitung der germanischen Ceratiten von *P. abichi* ergeben sich danach leider keine neuen, genaueren Parallelisierungsmöglichkeiten zwischen germanischer und alpiner Mitteltrias. Sicher aber gehört die *atavus*-Zone zum Oberanis.

Nach weiteren Ammonitenfunden sind folgende Fixpunkte vorhanden: Die Fauna aus dem Muschelkalk von Zibil/Dobrudscha, die nach TORNQUIST (1900) *C. subnodosus* [= *C. (Progonoceratites) robustus* nach WENGER 1957: 32] enthält, gehört nach KOZUR (1975: 61) ins oberste Anis. Die mittlere *spinosus*-Zone des germanischen Bereichs wird nach URLICHS (1978) mit der *curioni*-Zone der Alpen parallelisiert. Die Grenze Anis/Ladin liegt dazwischen und fällt vermutlich etwa mit der Grenze *compressus/evolutus*-Zone zusammen.

3.2. Zur Phylogenie der Ceratiten im germanischen Oberen Muschelkalk

Die Entwicklung der frühen Ceratiten im germanischen Oberen Muschelkalk ist bis jetzt mangels Materials recht unsicher gewesen. Außerdem wurde der Stammbaum bisher besonders auf den Vergleich der Skulptur aufgebaut. Wir möchten nun die Lobenlinie mit in die Betrachtung einbeziehen, denn anhand der Entwicklung der Lobenlinie läßt sich die Verwandtschaft der frühen Ceratiten besser als bisher rekonstruieren.

Nach der Untersuchung der Funde von Neckarrems stellen wir uns den Stammbaum der germanischen Ceratiten folgendermaßen vor: Gegenüber der Stammform aus dem alpinen Bereich, gegenüber *Paraceratites abichi*, sind die Loben bei *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* nicht so tief eingebuchtet, die Anzahl der Marginalknoten ist geringer, der Querschnitt ist breiter und die Externseite schwächer gewölbt. Von *P. (Pr.) atavus atavus* stammen *P. (Pr.) philippii neolaevis* und *P. (Pr.) philippii philippii* ab. Sie haben recht ähnlichen Querschnitt und die gleiche Anzahl der Marginalknötchen, nur ist die Nabelweite größer. Mit *P. (Pr.) philippii philippii* endet in der *pulcher/robustus*-Zone die Gattung *Paraceratites* im germanischen Bereich. Als Seitenlinien von *P. (Pr.) atavus atavus* betrachten wir *P. (Pr.) atavus discus* und *P. (Pr.) atavus sequens*, sowie *P. (Pr.) flexuosus flexuosus* und *P. (Pr.) flexuosus bussei*. Letztere unterscheiden sich von *P. (Pr.) atavus atavus* vor allem durch größere Nabelweite, geringere Anzahl der Marginalknoten, breiteren Querschnitt, schwächer eingebuchtete Loben und stärker gekerbte Sättel.

Eine weitere Entwicklungslinie geht ebenfalls von *P. (Pr.) atavus atavus* aus. Von dieser Art ist zu *Ceratites (Doloceratites) primitivus* ein lückenloser Übergang unter dem Material von Neckarrems vorhanden. Exemplare von *P. (Pr.) atavus atavus* mit stark gewölbter Externseite zeigen stark geschlitzte Loben und Sättel. Dagegen sind bei Exemplaren mit schwächer gewölbter Externseite die Sättel nur schwach gewellt und die Skulptur auf dem Phragmokon ist kräftig dichotom ausgebildet. Bei *Ceratites (Doloceratites) primitivus* ist die dichotome Skulptur auch auf der Wohnkammer deutlich ausgebildet, der Externrand ist flach bis schwach gerundet, und die Sutur ist ceratitisch. Der Übergang zwischen den zwei Arten liegt bei der Querschnittszahl 70—74% und bei der Nabelweite 19—20%. Damit sind Übergangsformen zwischen den Gattungen *Paraceratites (Progonoceratites)* und *Ceratites (Doloce-*

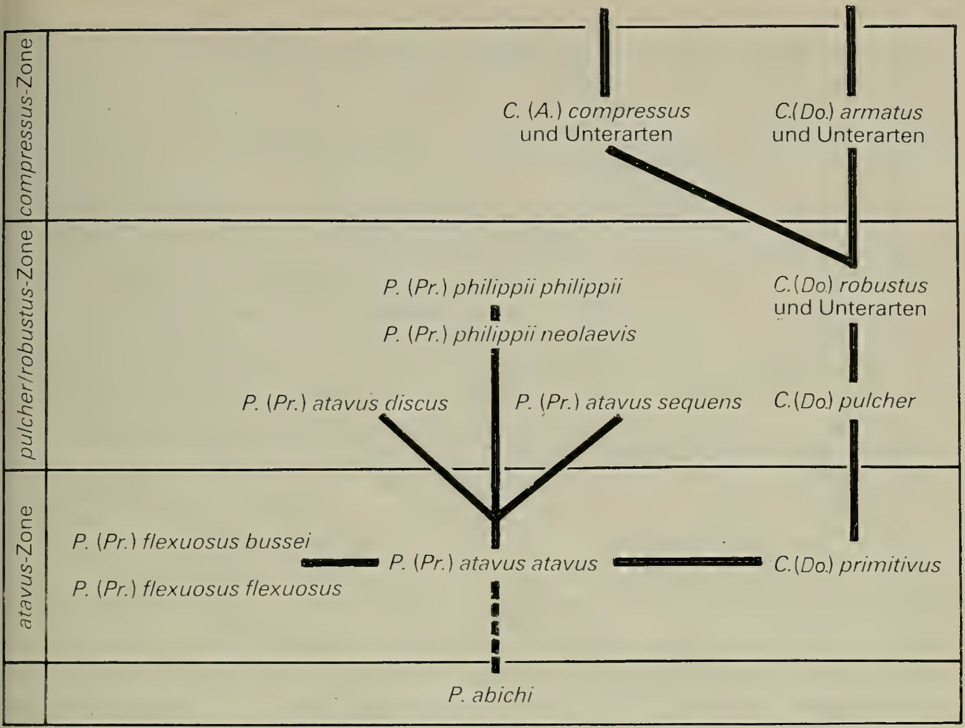

compressus-Zone
pulcher/robustus-Zone
atavus-Zone
C. (A.) compressus und Unterarten
C.(Do.) armatus und Unterarten
P. (Pr.) philippii philippii
P. (Pr.) philippii neolaevis
C.(Do.) robustus und Unterarten
P. (Pr.) atavus discus
P. (Pr.) atavus sequens
C.(Do.) pulcher
P. (Pr.) flexuosus bussei
P. (Pr.) atavus atavus
C.(Do.) primitivus
P. (Pr.) flexuosus flexuosus
P. abichi

Abb. 7. Stammstrauch der Ceratiten aus dem unteren Teil des Oberen Muschelkalks (mo_1). *(A. = Acanthoceratites, C. = Ceratites, Do. = Doloceratites, P. = Paraceratites, Pr. = Progonoceratites.)*

ratites) nachgewiesen. Die Trennung der beiden Gattungen wird in erster Linie mit Hilfe der Lobenlinie durchgeführt. C. *(Doloceratites) primitivus* ist die Ahnform von C. *(Doloceratites) pulcher* und C. *(Doloceratites) robustus.* Letztere unterscheiden sich von C. *(Doloceratites) primitivus* durch größere Nabelweite und dicke Wulstrippen bis zum Wohnkammer-Ende und schwächer ausgebildete Rippen zwischen den Lateral- und Marginalknoten. Der Stammbaum von *Ceratites* setzt sich dann wie von Wenger (1957: Abb. 44) skizziert fort.

4. Zur Stratigraphie der Ceratitenschichten

Die Zoneneinteilung mit Hilfe von Ceratiten im Oberen Muschelkalk geht auf Riedel (1918) zurück. Sie ist von vielen Autoren, zuletzt von Wenger (1957), Welzel (1963), Busse (1970) und Kozur (1974b) überprüft und angewandt worden. Lediglich bei der Abgrenzung der *atavus-*, *pulcher-* und *robustus-*Zone haben wir jetzt nach der Bearbeitung der Fauna von Neckarrems eine andere Auffassung.

Da Wenger (1957) C. *(Progonoceratites) primitivus* und C. *(Pr.) pulcher* zu einer Art vereinigt hat, faßte er zwangsläufig die *atavus-* und die *pulcher-*Zone zusammen. Kozur (1974b: 29) geht noch einen Schritt weiter. Er schlägt vor, die *atavus-*, die *pulcher-* und die *robustus-*Zone zu einer „*Paraceratites-*Assemblage-Zone" zusammenzufassen und die Zonen zu Subzonen zu degradieren. Er gibt hierfür folgende Begründung: „Das Aushalten von Subzonen ist weit praktischer als die Trennung in drei Zonen, da durch die Zoneneinteilung nur eine größere Genauigkeit vorgetäuscht wird, die bei der Seltenheit der leitenden Arten und ihrem oftmals gemeinsamen Vorkommen nicht zu erreichen ist. So kommt der typische *Paraceratites pulcher* bereits im oberen Teil der *atavus*-Subzone vor..." (Kozur 1974b: 29)[1]). Die Seltenheit der Index-Arten ist jedoch kein Argument gegen die Selbständigkeit der Zonen. Wie die Funde von Neckarrems zeigen, läßt sich bei entsprechenden Aufschlußverhältnissen und bei intensiver Suche durchaus *P. (Pr.) atavus atavus* finden. Das gemeinsame Vorkommen von *P. (Pr.) atavus atavus* und *C. pulcher* ist bei Kozur nicht weiter erläutert. Die uns zugänglichen Quellenangaben sind die Arbeiten von Schrammen (1934: 429), Penndorf (1951: 6) und Busse (1970: 127), in denen das gemeinsame Auftreten der beiden Arten aufgeführt ist. Penndorf (1951: 6) faßt jedoch die unteren 7 m über dem Trochitenkalk zusammen. Nach Riedel (1918: 19—24) tritt *P. (Pr.) atavus atavus* „in einem sehr tiefen Niveau der Ceratitenschichten" und nach Rothe (1955: 306) in den obersten 3 m des Trochitenkalks bis 3 m über dem Trochitenkalk auf. *C. pulcher* erscheint nach Riedel (1918: 26) und Rothe (1955: 306) erst ab 6 m über dem Trochitenkalk. Es besteht demnach die Vermutung, daß Penndorf aufgrund nicht ausreichend genau horizontierter Aufsammlungen verschieden alte Faunen zusammengefaßt hat.

Der von Busse (1970: 127) zusammen mit *P. (Pr.) atavus atavus* aufgeführte *C. (Doloceratites) pulcher* „hat in Größe, Querschnitt und Skulptur Ähnlichkeit mit *Ceratites flexuosus crassus* Riedel" [= *P. (Pr.) flexuosus bussei* n. nom.]. Auch die von Busse angegebenen Meßwerte fallen in die Variationsbreite dieser Art, die wir nun wieder von *C. (Do.) pulcher* abtrennen. Deshalb liegt hier kein gemeinsames Vorkommen von *P. (Pr.) atavus atavus* und *C. (Do.) pulcher* vor.

Wie in NW-Deutschland durch die Untersuchungen von Riedel nachgewiesen ist, scheinen auch in SW-Deutschland die *atavus*- und die *pulcher*-Zone getrennt zu sein: In dem Mergel 3 des Haßmersheimer Horizonts von Neckarrems kommen *P. (Progonoceratites) atavus atavus, P. (Pr.) flexuosus* und *C. (Doloceratites) primitivus* vor. In der „Seelilienbank" von Neckarwestheim tritt nach Linck (1955: 228 und 1957: Abb. 1, Fig. 1) nur *C. (Do.) pulcher* auf. Nach Bachmann & Gwinner (1971: 12) ist die „Seelilienbank" von Neckarwestheim ident mit der Trochitenbank 6. Etwa aus dem gleichen Niveau, vermutlich aus der Trochitenbank 5—7, stammen aus Wiesloch *C. (Do.) pulcher* und *C. (Do.) robustus* (siehe S. 3).

Wenger (1957: 103) und Hagdorn (1978: 35) scheiden die *pulcher*- und die *robustus*-Zone in SW-Deutschland als getrennte Zonen aus. Riedel (1918: 26—29) gibt in NW-Deutschland folgende Reichweiten an: für *C. (Do.) pulcher* 6—14 m und für *C. (Do.) robustus* 6—15 m über dem Trochitenkalk. Das bedeutet, sie kommen dort zusammen vor. Die gleiche Beobachtung hat Rothe (1955: 36) gemacht, denn er führt für diese Arten einen weiten Überschneidungsbereich an. Auch Penndorf (1924: 50, 1951: 6), Busse (1954: 160) und Wenger (1957: 100—102) berichten vom gemeinsamen Auftreten dieser Arten, Penndorf und Busse in Hessen, Wenger ohne Fundortangabe.

Deshalb schlagen wir vor, die *atavus*-Zone als selbständige Zone beizubehalten und die *pulcher*- und die *robustus*-Zone zur *pulcher/robustus*-Zone zu vereinigen.

---

[1]) Entgegen der Empfehlung des „International stratigraphic Guide" (Hedberg 1976) und der Stratigraphischen Richtlinien (Backhaus u. a. 1977) definiert Kozur die Zonengrenzen nicht mit dem Auftauchen einer neuen Index-Art sondern mit dem Aussterben der älteren Index-Arten.

5. Literatur

ASSERETO, R. (1971): Die Binodosus-Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. — Sitz.-Ber. Österreich. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **179**, 27—53, 5 Abb.; Wien.

BACHMANN, G. H. & GWINNER, M. P. (1971): Nordwürttemberg. Stromberg, Heilbronn, Löwensteiner Berge, Schwäb. Hall. — Samml. geol. Führer, **54**, 168 S., 49 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

BACKHAUS, E., BRELIE, G. von der, ERBEN, H. K. u. a. (1977): Stratigraphische Richtlinien. — Newsl. Stratigr., **6**, 131—151; Berlin & Stuttgart.

BUCH, L. v. (1850): Über Ceratiten. — Abh. kgl. preuss. Akad. Wiss. Berlin, **1848**, 1—33, Taf. 1—7; Berlin.

BÜLOW, E. v. (1917): Über einige abnorme Formen bei den Ammoniten. — Z. deutsch. geol. Ges., Mber., **69**, 132—139, 4 Abb.; Stuttgart.

BUSSE, E. (1954): Profil der Unteren und Mittleren Ceratitenschichten vom Eisenberg bei Hessisch-Lichtenau und Wahlburg. — Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **82**, 152—167, Taf. 7; Wiesbaden.

— (1962): *Ceratites armatus* PHILIPPI im Oberen Muschelkalk des Meißners (Niederhessen). — Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **90**, 87—92, Taf. 10, 1 Tab.; Wiesbaden.

— (1970): Ceratiten und Ceratiten-Stratigraphie. — Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **98**, 112—145, 2 Tab; Wiesbaden.

GEISLER, R. (1939): Zur Stratigraphie des Hauptmuschelkalks in der Umgebung von Würzburg mit besonderer Berücksichtigung der Ceratiten. — Jb. preuss. geol. Landesanst., **59** (1938), 197—248, Taf. 4—8, 16 Abb.; Berlin.

GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1964): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. 223 S., 11 Taf., 73 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).

GOEDERT, N. (1922): Die Zinkerzlagerstätten Wiesloch-Baiertal i. Baden. — Diss. Univ. Heidelberg, 55 S., 1 Taf.; Wiesloch (Bühler).

GRUBER, A. (1932): Eine Fauna mit erhaltenen Schalen aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) von Wiesloch bei Heidelberg. — Verh. naturhist.-med. Ver. Heidelberg, **17**, 243—325, Taf. 12—15; Heidelberg.

GWINNER, M. & HINKELBEIN, K. (1972): Profile des Hauptmuschelkalkes aus dem mittleren Neckarraum. — Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **54**, 101—121, 19 Abb.; Stuttgart.

— (1974): Profile aus dem Hauptmuschelkalk im Enztal und Strohgäu (Baden-Württemberg). — Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **56**, 145—149, 14 Abb.; Stuttgart. — [1974a]

— (1974): Profile aus dem Hauptmuschelkalk an Murr und mittlerem Neckar. — Jh. Ges. Naturk. Württemberg, **129**, 45—54, 9 Abb.; Stuttgart. — [1974b]

HAGDORN, H. (1978): Muschel/Krinoiden-Bioherme im Oberen Muschelkalk (mo$_1$, Anis) von Crailsheim und Schwäbisch Hall (Südwestdeutschland). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **156**, 31—86, 25 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

HEDBERG, H. D. [Hrsg.] (1976): International stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. 201 S.; New York, London. Sydney & Toronto (Wiley).

HOHENSTEIN, V. (1913): Beiträge zur Kenntnis des Mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand. — Geol. paläont. Abh., N. F. **12/2**, 175—272, Taf. 12—19, 12 Abb.; Jena.

KÖNIG, H. (1920): Zur Kenntnis des unteren Trochitenkalkes im nördlichen Kraichgau. — Sitzungsber. Heidelberg. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. A, **1920**, 47 S., 1 Taf.; Heidelberg.

KOZUR, H. (1974): Biostratigraphie der germanischen Mitteltrias, Teil I und II. — Freiberger Forschungsh., C, **280**, Teil I: 56 S., 15 Tab., Teil II: 70 S.; Leipzig. — [1974a und 1974b]

— (1974): Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias. — Freiberger Forschungsh., C, **298**, 139—197, 1 Tab.; Leipzig. — [1974c]

— (1975): Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Gliederung. Teil II: Anschluß der germanischen Trias an die internationale Triasgliederung. — Freiberger Forschungsh., C, 304, 51—77, 1 Taf.; Leipzig.

Langenhan, A. (1903): Versteinerungen der deutschen Trias (des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers) auf Grund vierzigjähriger Sammeltätigkeit zusammengestellt und auf Stein gezeichnet. 10 S., 28 Taf.; Friedrichsroda (Selbstverlag).

Linck, O. (1954): Die Muschelkalk-Seelilie *Encrinus liliiformis.* Ergebnisse einer Grabung. — Aus der Heimat, **62**, 225—235, Taf. 49—56; Öhringen.

— (1957): Das erdgeschichtliche Werks-Museum des Württembergischen Portland-Cement-Werks zu Lauffen am Neckar. — Z. Zabergäu-Ver., **1957**, 17—29, 6 Abb.; Güglingen.

Mayer, G. (1964): Die dolomitisierten Ceratiten aus dem Erzbergwerk bei Wiesloch. — Der Aufschluß, **15**, 75—79, 15 Abb.; Göttingen.

— (1966): Ein *Ceratites (Ceratites?) sublaevigatus* Wenger *fastigatus* und zwei weitere Ceratiten mit *fastigatus*-Merkmalen. — Der Aufschluß, **17**, 296—298, 3 Abb.; Göttingen.

— (1974): Ein anomaler *Ceratites (Acanthoceratites) spinosus spinosus* Philippi aus dem mittleren Hauptmuschelkalk von Zuzenhausen (Kraichgau). — Der Aufschluß, **25**, 191—192, 2 Abb.; Göttingen.

— (1978): Ceratiten mit Skulpturanomalien aus dem süddeutschen und französischen Muschelkalk. — Der Aufschluß, **29**, 71—75; 4 Abb.; Göttingen.

Mojsisovics, E. v. (1882): Die Cephalopoden der mediterranen Trias. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., **10**, 1—320, Taf. 1—94; Wien.

Müller, A. H. (1970): Über die Fastigatus-Anomalie der Ceratiten (Ammonoidea, Cephalopoda) des germanischen Oberen Muschelkalkes. — Mber. deutsch. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **12**, 303—321, 2 Taf., 9 Abb.; Berlin.

— (1975): Über die normale und aberrante Lobenlinie der Ceratiten (Ammonoidea, Cephalopoda) des germanischen Oberen Muschelkalkes (Mitteltrias). — Freiberger Forschungsh., C, **309**, 71—94, 7 Taf., 21 Abb., 1 Tab.; Leipzig.

Mundlos, R. (1963): Fundgrube Schöningen (Braunschweig). — Der Aufschluß, **14**, 76—80, 4 Abb.; Göttingen.

— (1969): Medianrinne auf Ceratiten-Steinkernen. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **132**, 309—316, Taf. 31, 1 Abb.; Stuttgart.

Parnes, A. (1975): Middle Triassic ammonite biostratigraphy in Israel. — Geol. Survey Israel, Bull. **66**, 35 S., 2 Abb., 3 Tab., 5 Taf.; Jerusalem.

Penndorf, H. (1924): Zur Gliederung der Ceratitenschichten in Niederhessen. — Cbl. Mineral. Geol. u. Paläont., **1924**, 50—53; Stuttgart.

— (1951): Die Ceratiten-Schichten am Meißner in Niederhessen. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **484**, 1—24, 6 Taf., 3 Abb.; Frankfurt/Main.

Philippi, E. (1901): Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. — Paläontol. Abh., N. F. **4**, 347—457, 21 Taf.; Jena.

Rieber, H. (1973): Cephalopoden aus der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) des Monte San Giorgio (Kanton Tessin, Schweiz). — Schweizer. paläont. Abh., **93**, 96 S., 17 Taf., 22 Abb., 13 Tab.; Basel.

— (1974): Ammoniten und Stratigraphie der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) der Tessiner Kalkalpen. — Schriftenr. erdwiss. Komm. Österreich. Akad. Wiss., **2**, 167—176, 2 Taf., 2 Abb.; Wien.

Riedel, A. (1918): Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie der Ceratiten des deutschen Oberen Muschelkalks. — Jb. kgl. preuss. Landesanst., **37** (1916), 1—116, Taf. 1—18, 5 Abb.; Berlin.

Rothe, H. W. (1949): Das Problem des *Ceratites fastigatus* Credn. Mit Beispielen von thüringischen Fundorten. — Halle Jb. mitteldeutsch. Erdgesch., **1**, 27—32, Taf. 1—5; Halle.

— (1955): Die Ceratiten und die Ceratitenschichten des Oberen Muschelkalks (Trias) im Thüringer Becken. — Beitr. Geol. Thüringen, **8**, 255—323, 10 Taf.; Jena.

Rummel, O. (1973): Fund eines dritten ringrippigen Ceratiten im Steinbruch Luxwinkel bei Schöningen. — Der Aufschluß, **24**, 367—368, 1 Abb.; Göttingen.

SCHÄFER, K. A. (1971): Zur stratigraphischen Stellung der Spiriferina-Bank (Hauptmuschelkalk) im nördlichen Baden-Württemberg. — Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **53**, 207—237, 7 Abb.; Stuttgart.

SCHINDEWOLF, O. H. (1968): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lieferung VII. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, math.-naturwiss. Kl. **1968**, 43—209, 39 Abb.; Mainz.

SCHMIDT, M. (1907): *Ceratites antecedens* und die Abstammung der Nodosen. — Cbl. Mineral. Geol. u. Paläontol., **1907**, 528—533, 3 Abb.; Stuttgart.

— (1924): C. Mineralogisch-geologische Sammlung. — *In:* Verzeichnis der Zugänge der Württ. Naturaliensammlung in den Jahren 1922—1924. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **80**, XVI—XXII; Stuttgart.

— (1934): Über *Ceratites antecedens* BEYRICH und verwandte Formen. — Jb. preuss. geol. Landesanst., **55**, 198—213, Taf. 13; Berlin.

SCHRAMMEN, A. (1928): Die Lösung des Ceratitenproblems. — Z. deutsch. geol. Ges., **80**, 26—42; Berlin.

SCUPIN, K. (1969): Lithostratigraphische Profile aus dem Trochitenkalk des Neckar-Jagst-Kocher-Gebietes. — Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **51**, 87—118, 9 Abb.; Stuttgart.

SEILACHER, A. (1967): Sedimentationsprozesse in Ammonitengehäusen. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit., math.-naturwiss. Kl., **1967/9**, 192—204, 1 Taf., 5 Abb.; Mainz.

SEILACHER, A., ANDALIB, F., DIETL, G. & GOCHT, H. (1976): Preservational history of compressed Jurassic ammonites from Southern Germany. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **152**, 307—356, 20 Abb.; Stuttgart.

SPATH, L. F. (1934): The Ammonoidea of the Trias. — Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History), Part IV, 521 S., 160 Abb., 18 Taf.; London.

STETTNER, G. (1913): Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **69**, 60—110; Stuttgart.

STOLLEY, E. (1918): Über einige Ceratiten des deutschen Muschelkalks. — Jb. preuss. geol. Landesanst., **37** (1916), 117—143, Taf. 19—20; Berlin.

SUN, Y. C. (1928): Mundsaum und Wohnkammer der Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalks. — Diss. Univ. Halle, 20 S., 2 Taf.; Leipzig (M. Weg).

TORNQUIST, A. (1898): Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin). II. Beitrag: Die Subnodosus Schichten. — Z. deutsch. geol. Ges., **50**, 638—694, Taf. 20—23; Berlin.

— (1900): Einige Bemerkungen über das Vorkommen von *Ceratites subnodosus* nov. var. *romanicus* in der Dobrudscha. — N. Jb. Mineral. Geol. u. Paläont., **1900, 1**, 173—180, Taf. 8; Stuttgart.

TOZER, E. T. (1967): A standard for Triassic time. — Geol. Surv. Canada, Bull., **156**, 103 S., 10 Taf., 23 Abb.; Ottawa.

TRUSHEIM, F. (1934): Ein neuer Leithorizont im Hauptmuschelkalk von Unterfranken. — N. Jb. Mineral. Geol. u. Paläontol., Beil.-Bd., B, **71**, 407—421, Taf. 13, 2 Abb.; Stuttgart.

URLICHS, M. (1978): Über zwei alpine Ammoniten aus dem Oberen Muschelkalk SW-Deutschlands. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **39**, 13 S., 1 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.

VIRGILI, C. (1952): Hallazgo de nuevos Ceratites en el Triasico Mallorcin. — Mem. Inst. Geol. Diput. Prov. Barcelona, **9**, 19—38, 7 Abb.; Barcelona.

WARTH, M. (1979): Die Haßmersheimer Schichten (Unt. Hauptmuschelkalk, Mittl. Trias) von Remseck-Neckarrems (Baden-Württ.), Fazies und Fossilinhalt. — Jh. Ges. Naturk. Württemberg, **134**, 142—154, 4 Abb., Stuttgart.

WELZEL, E. (1963): Stratigraphie der Ceratitenschichten im Gebiet Bayreuth-Kronach. — Geol. Bl. NO-Bayern, **13**, 63—73, Taf. 2—3, 1 Abb.; Erlangen.

WENGER, R. (1956): Über einige Aberrationen bei Muschelkalk-Ceratiten. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **103**, 223—232, Taf. 12—13, 1 Abb.; Stuttgart.

— (1957): Die germanischen Ceratiten. — Palaeontographica, A, **108**, 57—129, Taf. 8—20, 44 Abb., 17 Tab.; Stuttgart.

WEYER, D. (1964): Ein ungewöhnlicher fastigater Ceratit aus dem germanischen Oberen Muschelkalk. — Geologie, **13**, 478—481, 1 Taf.; Berlin.

Wirth, W. (1957): Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des Trochitenkalkes im nordwestlichen Baden-Württemberg. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 2, 135—173, Abb. 18—30, Taf. 8—9; Freiburg.

Wunsch, L. P. (1957): Ein typischer *Ceratites fastigiotenuis* Rothe aus der Umgebung von Göttingen. — Geol. Jb., 73, 557—560, 2 Abb.; Hannover.

Zapfe, H. (1974): Trias in Österreich. — Schriftenr. erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss., 2, 245—251; Wien.

Zorn, H. (1977): Der standardisierte Mittelwert als wachstumsunabhängiger Parameter morphologischer Merkmale. — Paläont. Z., 51, 262—270, 3 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

Tafel 1

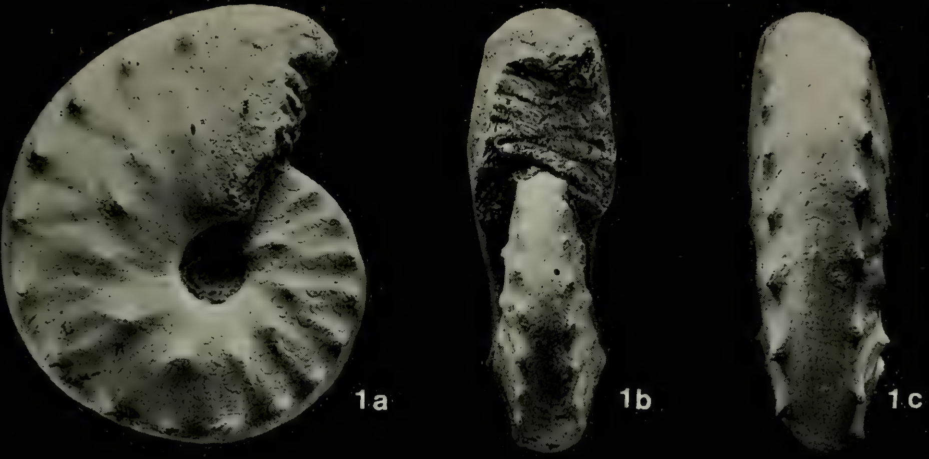
Fig. 1. *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* (Philippi); a: Lateralansicht, b: Frontalansicht, c: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24503.

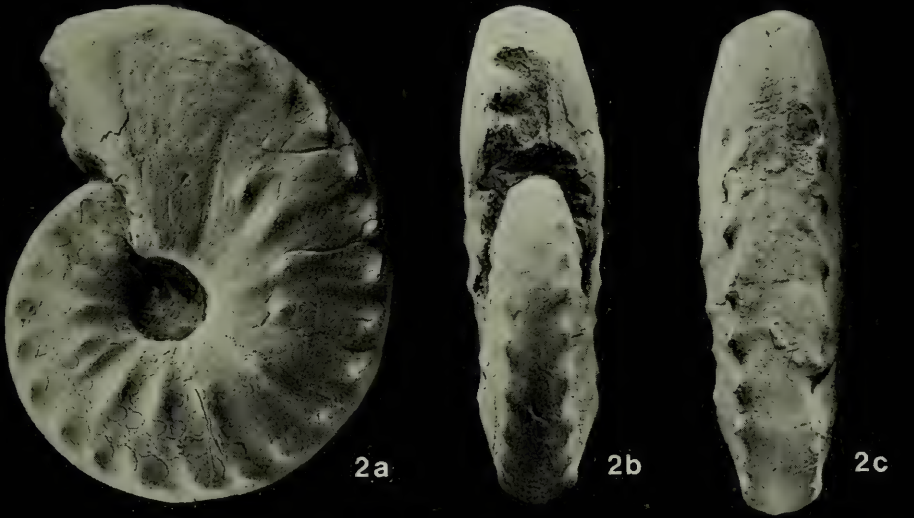
Fig. 2. *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* (Philippi); a: Lateralansicht, b: Frontalansicht, c: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg. SMNS Inv. Nr. 24504.

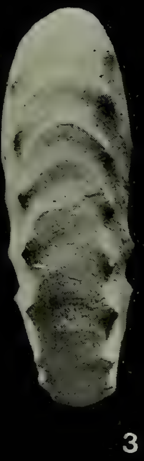
Fig. 3. *Paraceratites (Progonoceratites) atavus atavus* (Philippi); Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24505.

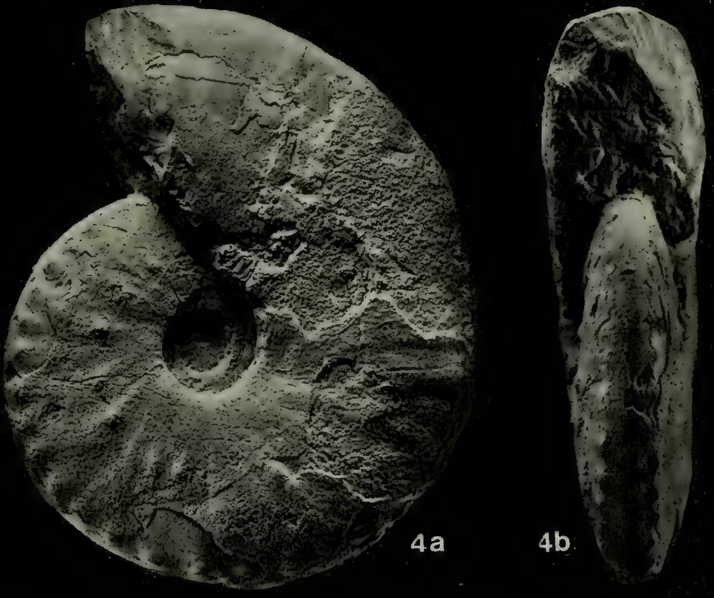
Fig. 4. *Paraceratites abichi* (Mojsisovics); a: Lateralansicht, b: Frontalansicht. Schreyeralmkalk = Oberanis. Schreyeralm am Hallstätter Salzberg/Oberösterreich. SMNS Inv. Nr. 10987-1.

Alle Figuren in natürlicher Größe; Fotos H. Lumpe.


1a
1b
1c


2a
2b
2c


3


4a
4b

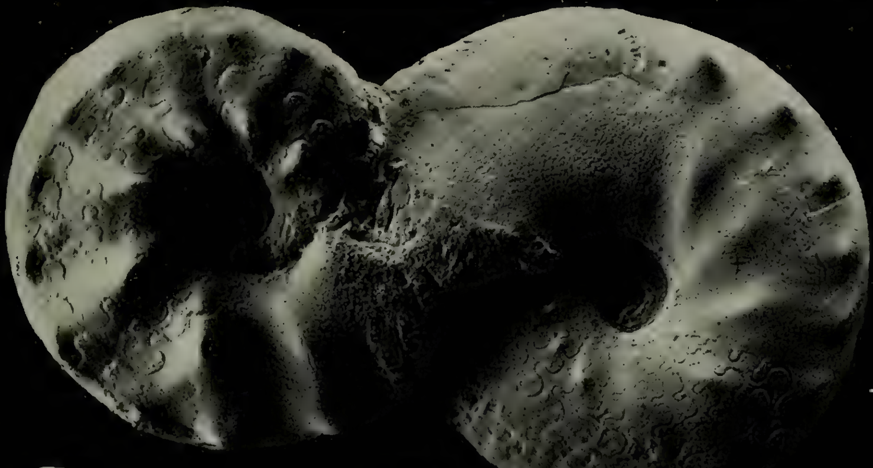
Tafel 2

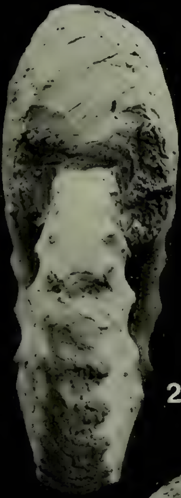
Fig. 1. *Paraceratites (Progonoceratites) atavus sequens* (Riedel) (rechts) und *Ceratites (Doloceratites) robustus robustus* Riedel (links); Lateralansichten. Ob. Muschelkalk, Untere Ceratitenschichten. Schöningen/Elm. SMNS Inv. Nr. 24565.

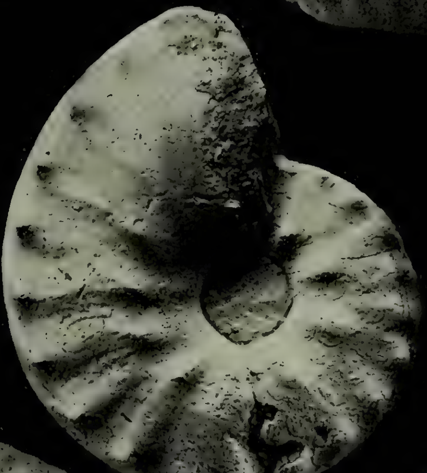
Fig. 2. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (Philippi); a: Frontalansicht, b: Lateralansicht, c: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24569.

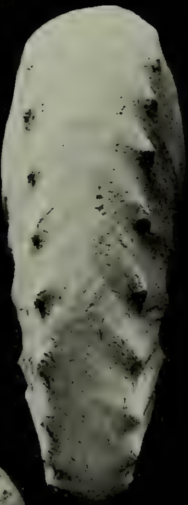
Fig. 3. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (Philippi); a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24570.

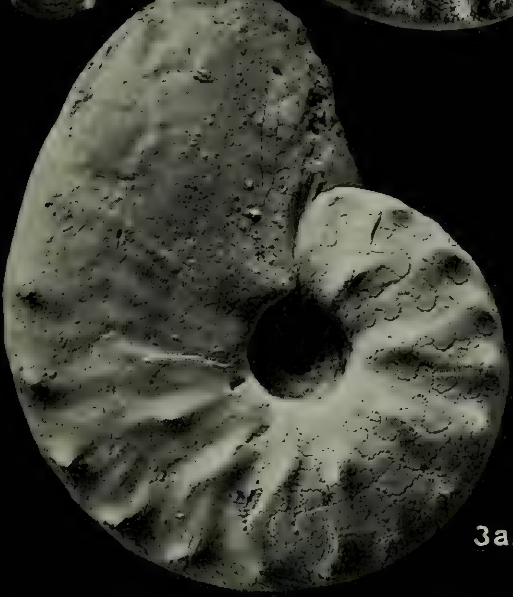
Alle Figuren in natürlicher Größe; Fotos H. Lumpe.

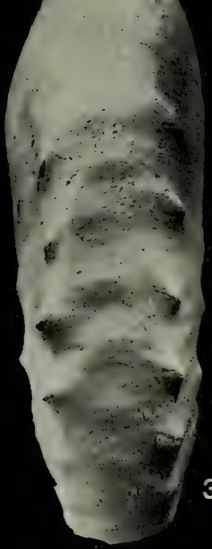

1


2a


2b


2c


3a


3b

Tafel 3

Fig. 1. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (PHILIPPI); a: Frontalansicht, b: Lateralansicht, c: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. EHMANN, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. WARTH. SMNS Inv. Nr. 24571.

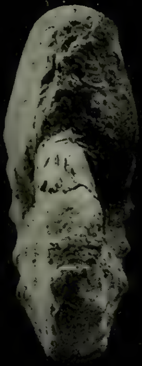
Fig. 2. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (PHILIPPI), fastigater Typ H von A. H. MÜLLER (1970); a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. EHMANN, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. A. EHMANN. SMNS Inv. Nr. 24572.

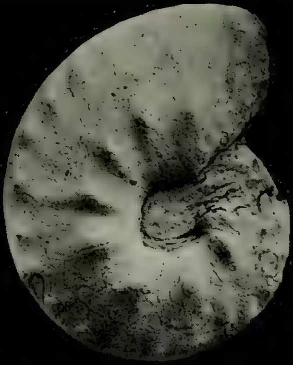
Fig. 3. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (PHILIPPI), fastigates Exemplar; Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. EHMANN, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. WARTH. SMNS Inv. Nr. 24573.

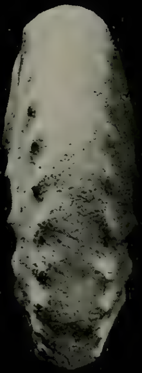
Fig. 4. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus flexuosus* (PHILIPPI); Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. EHMANN, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. WARTH. SMNS Inv. Nr. 24660.

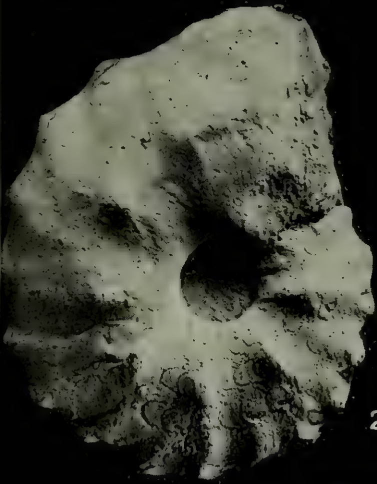
Fig. 5. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus bussei* n. nom.; a: Ventralansicht, b: Lateralansicht. Ob. Muschelkalk, Untere Ceratitenschichten. Schöningen/Elm. SMNS Inv. Nr. 24662.

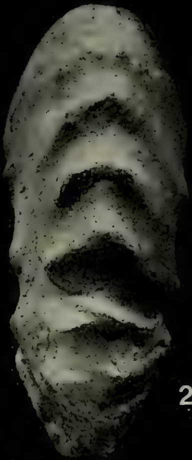
Sämtliche Figuren in natürlicher Größe; Fotos H. Lumpe.

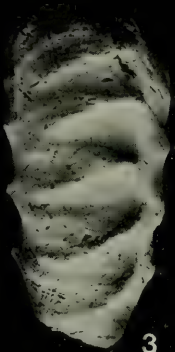

1a

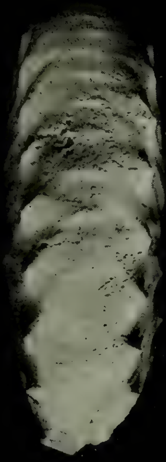

1b

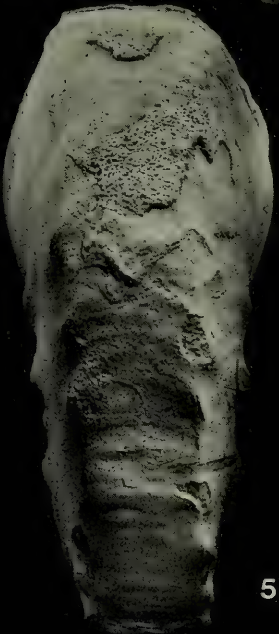

1c

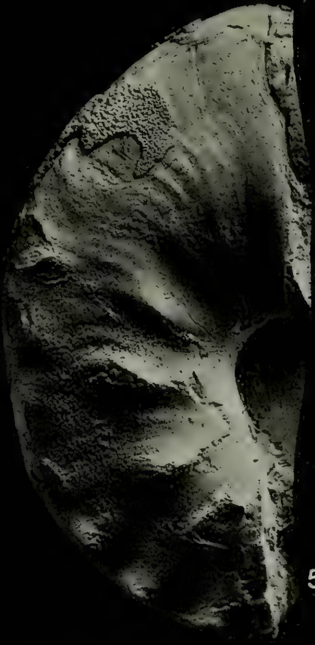

2a


2b


3


4


5a


5b

Tafel 4

Fig. 1. *Paraceratites (Progonoceratites) flexuosus bussei* n. nom; Lateralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24661.

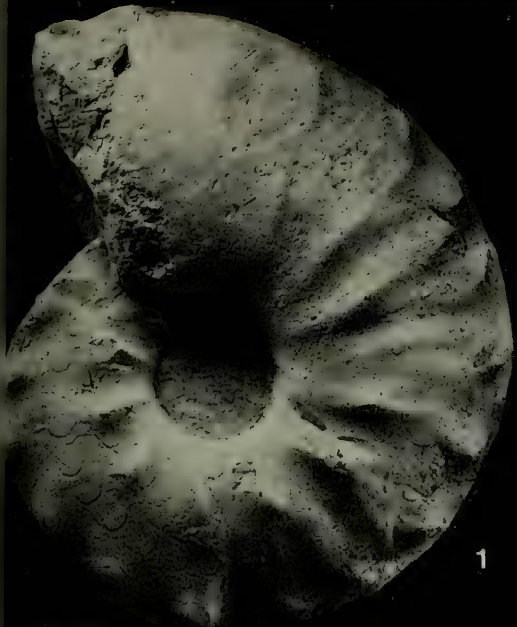
Fig. 2. *Ceratites (Doloceratites) primitivus* Riedel; a: Lateralansicht, b: Frontalansicht, c: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg. SMNS Inv. Nr. 24703.

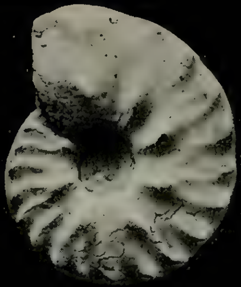
Fig. 3. *Ceratites (Doloceratites) primitivus* Riedel; a: Ventralansicht, b: Lateralansicht. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24704.

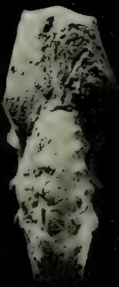
Fig. 4. *Ceratites (Doloceratites) primitivus* Riedel; Ventralansicht mit grober Anwachsstreifung. Ob. Muschelkalk, 0,7—0,9 m unter Trochitenbank 4. Stbr. A. Ehmann, Neckarrems b. Ludwigsburg; leg. M. Warth. SMNS Inv. Nr. 24705.

Fig. 5. *Ceratites (Doloceratites) pulcher* Riedel; a: Lateralansicht, b: Frontalansicht, c: Ventralansicht. Ob. Muschelkalk, Untere Ceratitenschichten. Schöningen/Elm. SMNS 24747.

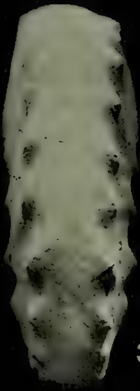
Sämtliche Figuren in natürlicher Größe; Fotos H. Lumpe.

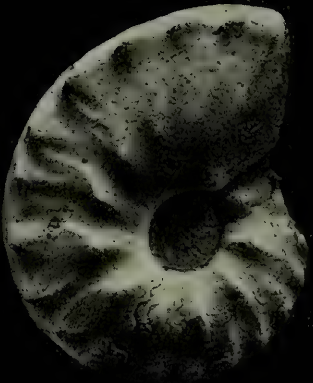

1

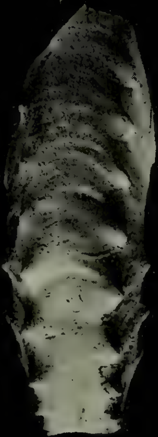

2a

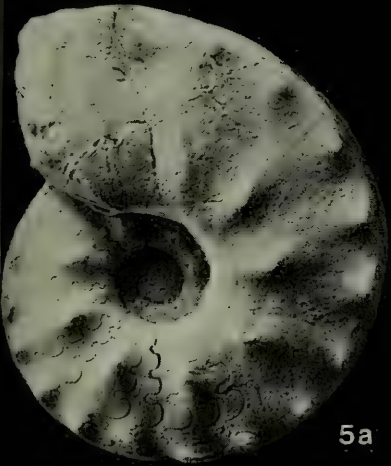

2b

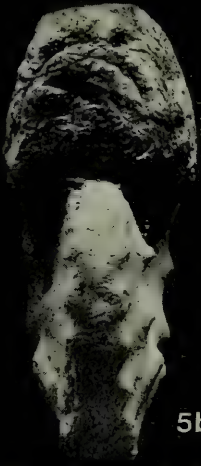
2c

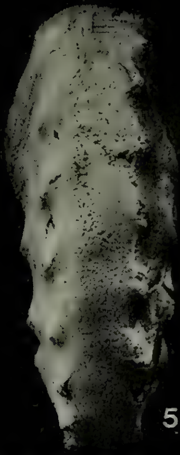

3a


3b


4


5a


5b


5c

Anschriften der Verfasser:
Dr. h. c. Rudolf Mundlos, Schachtstr. 6, 7107 Bad Friedrichshall 1.
Dr. Max Urlichs, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3, 7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 49	9 S.	Stuttgart, 15. 12. 1979

Proceroplatus hennigi n. sp., die erste Pilzmücke aus dem Dominikanischen Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Diptera, Mycetophiloidea, Keroplatidae)

Proceroplatus hennigi n. sp., the first fungus gnat from Dominican amber (Amber-Collection Stuttgart: Diptera, Mycetophiloidea, Keroplatidae)

THSONIAN
P 3 1981
LIBRARIES

Von Helmut Schmalfuss, Ludwigsburg

Mit 12 Abbildungen

Summary

The first fossil record of the extant genus *Proceroplatus, P. hennigi* n. sp., is described from Dominican amber (Oligocene). The fossil shows all diagnostic characters of the genus *Proceroplatus,* is however clearly different from all described Recent species.

The genus *Proceroplatus* indicates a tropical or subtropical climate for the time when the amber was deposited. The accompanying fauna pleads for hot-arid conditions, contrary to the inclusions in Baltic amber where hygrophilous groups prevail.

Zusammenfassung

Als erster fossiler Nachweis der Gattung *Proceroplatus* wird *P. hennigi* n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein (Oligozän) beschrieben. Das Fossil zeigt alle diagnostischen Merkmale der Gattung *Proceroplatus,* unterscheidet sich jedoch deutlich von allen beschriebenen rezenten Arten.

Die Gattung *Proceroplatus* läßt auf ein tropisches oder subtropisches Klima zur Zeit der Ablagerung des Bernsteins schließen. Die Begleitfauna spricht für heiß-aride Bedingungen, im Gegensatz zu den Verhältnissen im Baltischen Bernstein, in dem hygrophile Gruppen überwiegen.

1. Einleitung

In den letzten Jahren wurde durch die Aktivität von Herrn Dr. D. Schlee im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für Stammesgeschichtliche Forschung) eine der reichhaltigsten und bedeutungsvollsten Bernstein-Inklusen-Sammlungen Europas aufgebaut (näheres s. Schlee & Glöckner

1978). In jüngster Zeit wurde dabei dem Dominikanischen Bernstein von der karibischen Insel Haiti (Hispaniola) besondere Beachtung geschenkt, der einerseits bezüglich seiner Insekten-Einschlüsse noch fast völlig unbekannt war, andererseits jedoch ein besonders reichhaltiges Inklusen-Material enthält. Dabei erweist sich der oft völlig trübungsfreie Zustand (im Gegensatz zu den Verhältnissen beim Baltischen Bernstein) als besonders günstig für eine Untersuchung der eingeschlossenen Objekte.

Aus dem neuen Material wurden bisher wissenschaftlich bearbeitet: Pseudoskorpione (Schawaller 1978), Skorpione (Schawaller 1979), Strepsipteren (Kinzelbach 1980); weitere in Vorbereitung.

Als Alter wird für den Dominikanischen Bernstein 35 Millionen Jahre angegeben (Oligozän). Diese Angabe ist jedoch noch nicht gesichert (Schlee & Glöckner 1978: 22). Die Angaben für das Alter des Baltischen Bernsteins schwanken zwischen 35 und 50 Millionen Jahren.

Im folgenden Beitrag wird zum ersten Mal ein Vertreter der Pilzmücken (Überfamilie Mycetophiloidea) aus dem Dominikanischen Bernstein beschrieben. Pilzmücken gehören im Dominikanischen Bernstein keineswegs zu den am häufigsten enthaltenen Gruppen — im Gegensatz zum Baltischen Bernstein, in welchem Pilzmücken zusammen mit Trauermücken (Sciaridae) und Langbeinfliegen (Dolichopodidae) das Gros der Einschlüsse ausmachen. Im Dominikanischen Bernstein sind generell die feuchtigkeitsliebenden und gewässerbewohnenden Insektengruppen sehr viel weniger zahlreich, und die heiß-trockenes Klima bevorzugenden Gruppen viel häufiger als im Baltischen Bernstein (s. Schlee & Glöckner 1978).

Herrn Dr. D. Schlee danke ich für vielfältige Anregungen und für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

2. Material und Methode

Das hier beschriebene Exemplar war in einem tropfenförmigen Bernsteinstück von 2 × 1 cm eingeschlossen. Das Stück ist gelbbraun gefärbt (wie dies für den Dominikanischen Bernstein typisch ist), und auch in unmittelbarer Umgebung des Insektes völlig trübungsfrei. Zur Untersuchung wurde das Bernsteinstück in Kunstharz eingegossen und dann in verschiedenen Ebenen bis dicht an die zu untersuchenden Körperteile abgeschliffen. Zur Untersuchung unter dem Mikroskop wurde die Schliff-Fläche mit Methylbenzonat beschichtet und mit einem Deckglas abgedeckt. Die Zeichnungen wurden mit Hilfe eines Mikroskop-Zeichenspiegels angefertigt, das Foto mit einem Foto-Makroskop Wild M 400.

Der völlig trübungsfreie Zustand des Bernsteins erlaubt eine genauso detaillierte Untersuchung der äußeren Morphologie, wie sie bei rezenten Tieren möglich ist, mit der Ausnahme, daß das Hypopygium nicht auseinandergeklappt werden kann. Bei der Beschreibung wurde bewußt über den Rahmen der bei rezenten Pilzmücken üblichen Artbeschreibungen hinausgegangen. Dort wird normalerweise bei der Beschreibung einer neuen Art nur das männliche Hinterleibsende (Hypopygium) dargestellt. Dies mag zur Abgrenzung von einer nahe verwandten und sonst sehr ähnlichen Art genügen. Bedauerlicherweise liegen jedoch von den meisten Gattungen keinerlei Darstellungen der übrigen Körperteile vor (Beine, Fühler, Kiefertaster, Beborstung etc.) — allenfalls wird noch der Flügel

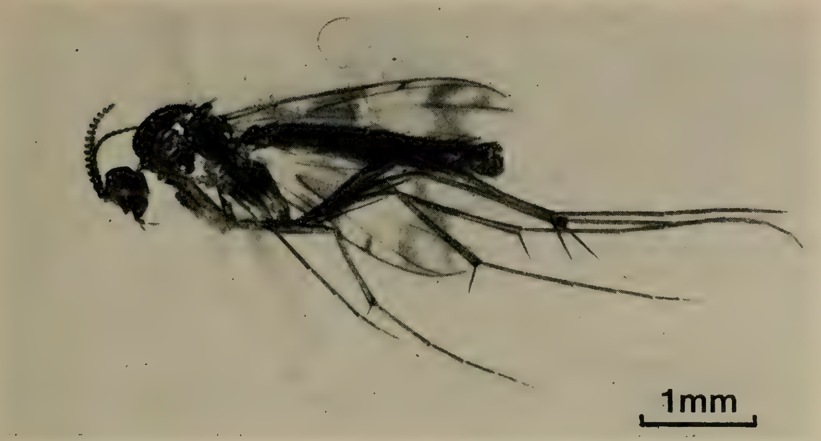


Abb. 1. *Proceroplatus hennigi* n. sp., ♂, Gesamtansicht (lateral) des eingebetteten Tieres.

abgebildet — so daß für phylogenetische oder funktionsmorphologische Untersuchungen kein Vergleichsmaterial vorhanden ist. Es wäre daher bei künftigen Neubeschreibungen sehr zu begrüßen, wenn diesem Aspekt Rechnung getragen werden könnte.

Bei der Darstellung des Hypopygs wurden mit Hilfe von Niveau-Angaben für einzelne Punkte (Mikrometerschraube am Mikroskop!) den räumlichen Dimensionen dieser Struktur Rechnung getragen. Diese hier bei einem Fossil demonstrierte, erstmals bei Pilzmücken angewandte Methode (s. SCHLEE & GLÖCKNER 1978: 50—51) muß auch bei Beschreibungen rezenter Arten durchgeführt werden, um eine eindeutige Grundlage für Vergleiche und Rückschlüsse zu erzielen. Man beachte, daß z. B. der vordere Dististyl-Finger in Abb. 10 wesentlich kürzer und stumpfer erscheint als der hintere, während die Abbildung in Planlage (Abb. 11) erweist, daß beide Finger von gleicher Form und Länge sind.

3. Bisher beschriebene fossile Keroplatidae

Aus dem Baltischen Bernstein wurden Ende des vorigen Jahrhunderts von LOEW und Anfang dieses Jahrhunderts von MEUNIER etliche Arten der Pilzmückenfamilie Keroplatidae beschrieben (Literaturübersicht s. MEUNIER 1923). Diese Beschreibungen sind durchweg völlig unzureichend. Es ist daher auch nicht möglich, aufgrund der Beschreibungen zu entscheiden, ob einzelne der von den genannten Autoren beschriebenen *Platyura*-Arten zur Gattung *Proceroplatus* gehören, die damals noch nicht von *Platyura* getrennt wurde. Nach den MEUNIERschen „Bearbeitungen“ hat bis heute nie wieder jemand einen Fuß auf das Gebiet der Bernstein-Pilzmücken zu setzen gewagt.

4. Gattung *Proceroplatus* EDWARDS, 1925

Proceroplatus wurde von EDWARDS 1925: 523 als eigenständige Gattung aufgestellt (Typusart *Platyura pictipennis* WILLISTON von St. Vincent). Später betrachteten EDWARDS selbst (1929: 165) und nachfolgende Autoren (z. B. LANE

1956: 125, MATILE 1970: 790) *Proceroplatus* als Untergattung der Sammelgattung *Platyura* s. l. Ob diese Sammelgattung *Platyura* s. l., die schon 1929 von EDWARDS in 19 Untergattungen aufgeteilt wurde, innerhalb der Keroplatidae eine monophyletische Einheit bildet, ist nicht erwiesen. Da außerdem die Unterschiede zwischen den einzelnen Untergattungen anderweitig solchen zwischen Gattungen entsprechen, wird hier *Proceroplatus* als eigene Gattung behandelt.

In seinem Schlüssel der Untergattungen von *Platyura* führt EDWARDS 1929 (p. 165) folgende Merkmale als spezifisch für *Proceroplatus* an: „Pleurotergites with longish erect hair; anepisternite with short hair above; antennae flattened; wings pictured.“ Die ersten beiden Merkmale werden auch für die Gattung *Monocentrota* angegeben, die sich durch die völlige Reduktion des zweiten Tibienspornes von *Proceroplatus* unterscheidet, wobei das Vorhandensein zweier Tibiensporne bei *Proceroplatus* den plesiomorphen Zustand darstellt. Die abgeflachte Form der Antennen wiederum findet sich auch bei den Gattungen *Ceroplatus* und *Cerotelion*. Auch dem „Key for the subgenera of *Platyura*“ bei LANE 1950 (p. 48) sind keine weiteren als Synapomorphien deutbare gattungsspezifische Merkmale zu entnehmen. Die Monophylie und somit die systematische Berechtigung des Taxons *Proceroplatus* bleibt somit vorerst fraglich. Eine vergleichende Untersuchung der männlichen Abdomina könnte weitere Indizien zur Absicherung des phylogenetisch-systematischen Status von *Proceroplatus* liefern.

Die Gattung ist zirkum-tropisch verbreitet, es sind Arten aus Australien, aus der orientalischen Region, aus Afrika und aus Süd- und Mittelamerika (+ wenige Arten in Nordamerika) bekannt. Bei LANE 1956 (p. 125) findet sich ein Bestimmungsschlüssel der bis zu diesem Zeitpunkt beschriebenen 14 neotropischen Arten. 1961 beschreibt LANE (p. 5) eine weitere Art, *P. vilas-boasi* aus Brasilien, die, soweit das abgebildete Hypopyg diesen Schluß zuläßt, der hier beschriebenen Art sehr nahe steht, jedoch sichere artliche Unterschiede aufweist.

5. *Proceroplatus hennigi* n. sp.

Holotypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, Bernsteinsammlung der Abteilung für Stammesgeschichtliche Forschung, Inventar-Nr. Do-45-K.

Derivatio nominis: Die hier beschriebene Art ist meinem verstorbenen Lehrer Prof. Dr. Dr. Willi Hennig gewidmet, der als erster mit phylogenetischen Fragestellungen an die Auswertung von Bernstein-Dipteren herangegangen war und sich auch um eine kritische Übersicht der aus den Bernstein-Pilzmücken zu ziehenden Schlüsse bemüht hat. Jedoch wurde seine Arbeit gerade an dieser Stelle durch seinen plötzlichen Tod abgebrochen.

Diagnose: Alle gattungsdiagnostischen Merkmale vorhanden. Dististyl des männlichen Hypopygs mit zwei stark sklerotisierten, gleichartigen Zangenfingern. Gonocoxopodite mediokaudal mit Borstenkamm.

Beschreibung:

Kopfrumpflänge des eingebetteten Tieres: 3,6 mm.

Kopf: Komplexaugen mit kleinen Börstchen in den Ecken zwischen den Ommatidien (Abb. 2). 3 Ozellen eng beieinander stehend auf der Stirnmitte, die mittlere kleiner als die seitlichen. Antennen mit 2 + 14 Gliedern, die Geißel-

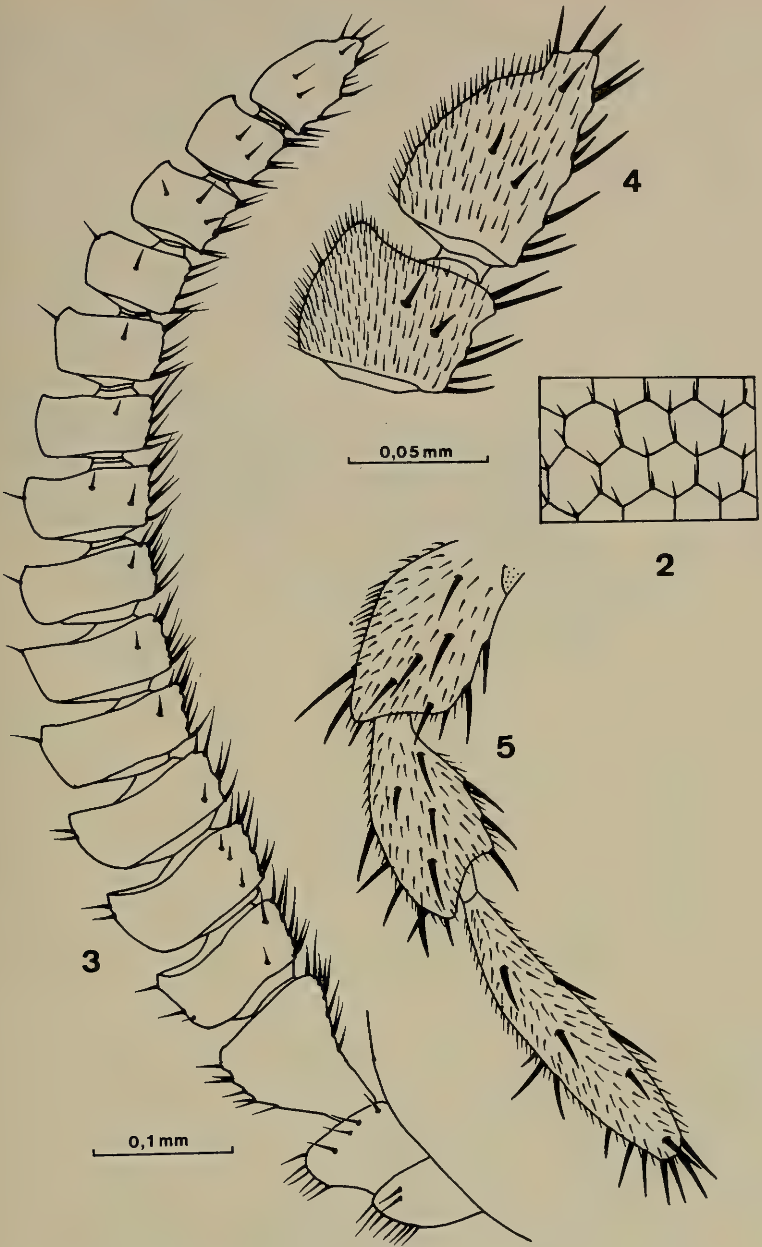


Abb. 2—5. *Proceroplatus hennigi* n. sp., ♂.
2: Ausschnitt aus dem Komplexauge.
3: Antenne von lateral, Mikroborsten nicht eingezeichnet.
4: Die letzten (distalen) beiden Glieder der Antennengeißel vergrößert, mit Mikro- und Makroborsten.
5: Kiefertaster von lateral.

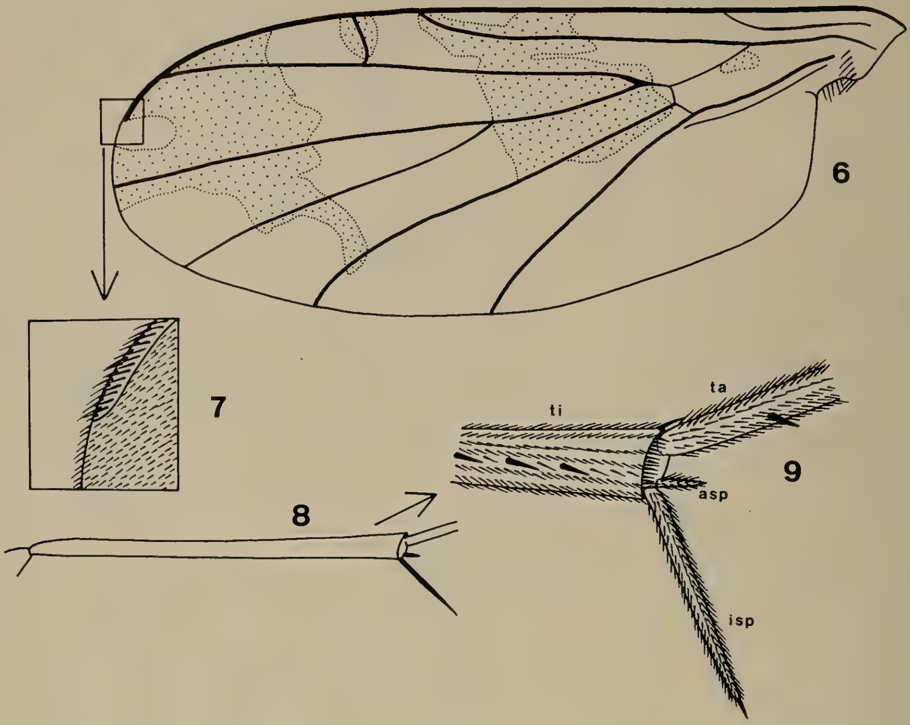


Abb. 6—9. *Proceroplatus hennigi* n. sp., ♂.

6: Flügel, Fleckung punktiert.

7: Flügel, Ausschnittsvergrößerung am Ende der Costa, mit Costa-Beborstung und Börstchen der Flügeloberfläche.

8: Mitteltibia.

9: Distales Ende der Mitteltibia vergrößert, mit Mikro- und Makroborsten; ti = Tibia, isp = innerer Tibiensporn, asp = äußerer Tibiensporn, ta = 1. (proximales) Tarsenglied.

glieder dorsokaudal abgeflacht, mit Mikro- und Makroborsten (Abb. 3 und 4). Kiefertaster dreigliedrig, mit Mikro- und Makroborsten (Abb. 5). Hinterkopf hinter den Augen mit nach oben gerichteten Borsten besetzt.

Torax (Nomenklatur nach LAFFOON 1956: 312—313): Mesoscutum beborstet, die Länge der Borsten kaudolateral zunehmend. Pronotum, Proepisternum und Anepisternum beborstet, Katepisternum und Mesepimeron unbeborstet. Scutellum mit einer Querreihe von langen, kaudal gerichteten Borsten. Mediotergit (= Postnotum) unbeborstet. Pleurotergit beborstet, Hyplopleurit unbeborstet. Die Beborstungsmerkmale stimmen mit den für *Proceroplatus* als diagnostisch angegebenen Merkmalen überein.

Flügel (Abb. 6 und 7): Länge 3 mm. Mikroskopisch behaart (s. Abb. 7), gefleckt (s. Abb. 6), Costa und Radius mit kräftigen Börstchen besetzt (s. Abb. 7).

Beine: Coxae und Femora beborstet. Tibien am distalen Ende etwas verdickt (s. Abb. 8), mit sehr kräftigem und langem Innensporn und kurzem Außen-

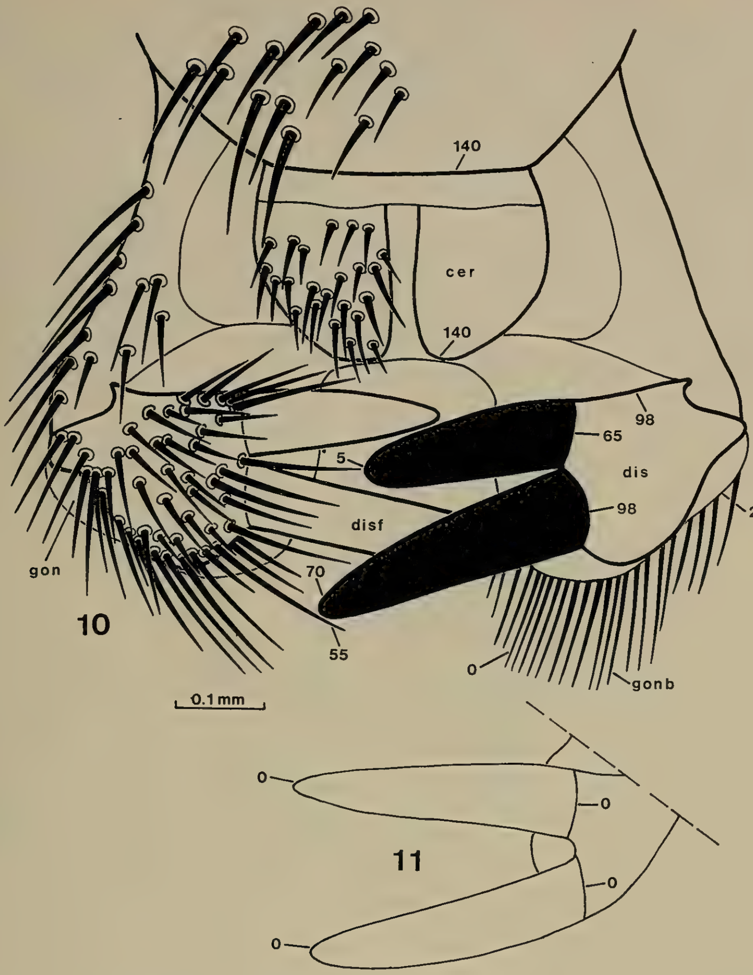


Abb. 10—11. *Proceroplatus hennigi* n. sp., ♂.

10: Hypopyg von dorsal; die Zahlen geben das Niveau der entsprechenden Punkte an (in μm); cer = Cercus, gon = Gonocoxopodit (= Basistyl anderer Autoren), der Umriß dieser ventral liegenden plattenförmigen Struktur ist durch die mit Niveau 20 gekennzeichneten Linie dargestellt, gonb = distaler Borstenkamm des Gonocoxopoditen, dis = Dististyl, disf = stark sklerotisierter Zangenfortsatz des Dististyls.

11: Zangenfortsatz des Dististyls in Planlage dargestellt.

sporn. Die Sporne sind dicht mit kurzen Borsten besetzt (s. Abb. 9). Am distalen Tibienende zwischen den Spornen findet sich ein dichter Borstenquerkamm. Tibien und Tarsen mit Mikro- und Makroborsten, die Mikroborsten in dichten regelmäßigen Längsreihen, die Makroborsten stehen in etwas unregelmäßigen Abständen in diesen Reihen zwischen den Mikroborsten (s. Abb. 9). Längenverhältnisse: Vorderbein: Femur 0,9 mm, Tibia 0,85 mm, erstes (proximales) Tarsenglied (ta$_1$) 0,7 mm, ta$_2$ 0,35 mm, ta$_3$ 0,27 mm, ta$_4$ 0,2 mm, ta$_5$ (ohne Klauen)

0,2 mm, innerer Tibiensporn 0,15 mm lang; Mittelbein: Femur 1,05 mm, Tibia 1,17 mm, ta$_1$ 0,82 mm, ta$_2$ 0,4 mm, ta$_3$ 0,32 mm, ta$_4$ 0,27 mm, ta$_5$ 0,22 mm, innerer Tibiensporn 0,3 mm lang; Hinterbein: Femur 1,3 mm, Tibia 1,35 mm, ta$_1$ 0,92 mm, ta$_2$ 0,45 mm, ta$_3$ 0,35 mm, ta$_4$ 0,25 mm, ta$_5$ fehlt auf beiden Seiten, innerer Tibiensporn 0,5 mm lang.

Abdomen: Tergite dicht beborstet. Hypopyg (Abb. 10—12): Gonocoxopodite (= „basistyle" z. B. bei Lane 1950) in der Mitte verschmolzen (s. Abb. 12), beborstet, distal-medial mit dichtem kräftigem Borstenkamm (O-Niveau auf Abb. 10); Dististyl dorsal dem Gonocoxopoditen aufsitzend, das zweiteilige Zangenende stark sklerotisiert und nach ventral gerichtet (Abb. 11 dokumentiert die Zange in Planlage). Alle Teile mit Ausnahme der Zangenfinger stark und kräftig beborstet (s. linke Hälfte in Abb. 10).

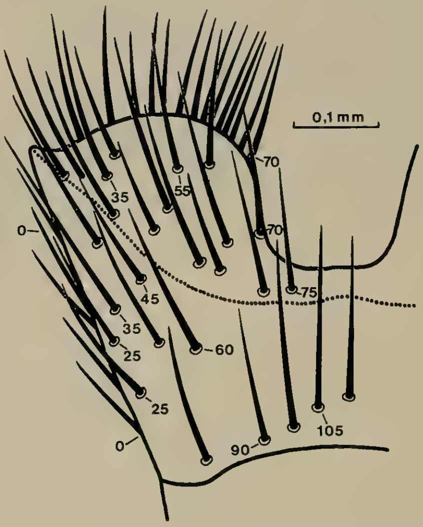


Abb. 12. *Proceroplatus hennigi* n. sp., ♂, Hypopyg von ventral, linker Gonocoxopodit. Die punktierte Linie begrenzt eine stark sklerotisierte distale Zone (oder eine nach dorsal umgeklappte Duplikatur der Gonocoxopoditen). Die Niveauangaben (in μm mal Maßstab) führen nach oben aus der Bildebene heraus.

Beziehungen: Von den erkenntlich beschriebenen rezenten *Proceroplatus*-Arten dürften die beiden Arten *P. iaunai* Lane, 1956 (Brasilien) und *P. vilasboasi* Lane, 1961 (Brasilien) der hier beschriebenen Art am nächsten stehen. Beide Arten besitzen ein Dististyl, das zwei nach innen gerichtete, stark sklerotisierte Zangenfortsätze aufweist. Nähere Angaben sind nicht möglich, da detaillierte Beschreibungen der übrigen Körperteile dieser rezenten Arten fehlen.

Ökologie: Die übrige Fauna des Dominikanischen Bernsteins spricht für ein trocken-heißes Tropenklima zu Lebzeiten von *Proceroplatus hennigi* (vgl. Schlee & Glöckner 1978). Die rezenten *Proceroplatus*-Arten sind aus tropischen oder subtropischen Gebieten bekannt, für die aus der Neotropis beschriebenen Arten fehlen leider nähere ökologische Angaben.

6. Schlußfolgerungen

Proceroplatus hennigi n. sp. ist der erste Fossilfund dieser Gattung. Hiermit ist erwiesen, daß — falls es sich bei der Gattung *Proceroplatus* um eine monophyletische Einheit handelt, was noch nachzuweisen ist — die Gattung vor ca. 35 Millionen Jahren schon existierte, und daß damals schon alle für die rezenten Vertreter als diagnostisch betrachteten Merkmale vorhanden waren. Da zu jener Zeit (Oligozän) Afrika längst von Südamerika getrennt war, und eine nachträgliche Ausbreitung über das Meer nicht anzunehmen ist, läßt der Fund außerdem den Schluß zu, daß die Gattung damals schon über den ganzen Tropengürtel der Erde verbreitet war, und schon mehrere Arten oder Artengruppen existiert haben müssen. Weitergehende phylogenetische Fragen lassen sich in Ermangelung detaillierter Beschreibungen rezenter Arten und Gattungen noch nicht beantworten.

Das Vorkommen von *Proceroplatus* im Dominikanischen Bernstein ist ein weiteres Indiz dafür, daß auch vor 35 Millionen Jahren dort tropisches Klima herrschte.

7. Literatur

EDWARDS, F. W. (1925): British fungus-gnats (Diptera, Mycetophilidae), with a revised generic classification of the family. — Trans. ent. Soc. London, **1924**: 505—662, Taf. 49—61; London.

— (1929): Notes on the Ceroplatinae, with Descriptions of New Australian Species (Diptera, Mycetophilidae). — Proc. Linn. Soc. New South Wales, **54**: 162—175; Sydney.

KINZELBACH, R. (1980): Das erste neotropische Fossil der Fächerflügler (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Insecta, Strepsiptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **52**; Stuttgart. — [Im Druck]

LAFFOON, J. L. (1956): A revision of the Nearctic species of Fungivora (Meigen) (Diptera, Mycetophilidae). — Iowa State Coll. J. Sci., **31**: 141—340; Ames.

LANE, J. (1950): Neotropical Ceroplatinae (Diptera, Mycetophilidae. — Dusenia, **1**: 32—69; Curitibo.

— (1956): Further notes on neotropical „Keroplatinae“ (Diptera, Mycetophilidae). — Rev. Bras. Biol., **16**: 121—128; Rio de Janeiro.

— (1961): Further new Neotropical Mycetophilidae (Diptera, Nematocera). — Rev. Bras. Ent., **10**: 1—15; Sao Paulo.

MATILE, L. (1970): Dipteres Mycetophilidae du Cameroun et de Republique centrafricaine. — Bull. I. F. A. N., A, **32**: 773—816.

MEUNIER, F. (1923): Nouvelle contribution a la monographie des Mycetophilidae de l'ambre de la Baltique. — Rev. Sci. Bourbonnais, **1923**: 14—34; Moulins.

SCHAWALLER, W. (1978): Neue Pseudoskorpione aus dem Baltischen Bernstein der Stuttgarter Bernsteinsammlung (Arachnida: Pseudocorpionida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **42**: 1—22, 17 Abb.; Stuttgart.

— (1979): Erstnachweis eines Skorpions in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **45**: 1—15, 8 Abb.; Stutgart.

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**: 1—72, 16 Taf.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:
Dr. H. Schmalfuss, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3,
D-7640 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 50	12 S.	Stuttgart, 15. 12. 1979

Erstnachweis der Ordnung Geißelspinnen in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Amblypygi [1])

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

First Record of the Order Whip Spiders from Dominican Amber (Amber Collection Stuttgart: Arachnida, Amblypygi) [1]

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 6 Abbildungen

Summary

The first representative of the Arachnid order Amblypygi (Whip Spiders) from the Dominican amber (Oligocene, Dominican Republic) is described and figured in detail. It is the best preserved fossil of this group which is only distantly related to the true spiders. Hitherto only few carboniferous fossil remnants from North America and Great Britain and a fragment from Mexican amber have been found.

Although it is a juvenil specimen, it can be ascribed to the genus *Tarantula.* The specific differences considering number and length of the primary pedipalp spines are given in a key. A detailed documentation of the numerous characters preserved in amber allows future conclusions, if the questions on the validity of species according to the biological species concept or phylogenetic relationships are investigated.

Tarantula resinae n. sp. provides further evidence of a tropical/neotropical fauna in Dominican amber and a proof of the existence of the genus in the Central American region for more than 35 million years.

Zusammenfassung

Der erste Vertreter der Arachniden-Ordnung Amblypygi (Geißelspinnen) in Dominikanischem Bernstein (Oligozän, Dominikanische Republik) wird ausführlich beschrieben und abgebildet. Es ist das am besten erhaltene Fossil dieser mit den echten Spinnen nur entfernt verwandten Gruppe. Bisher liegen nur wenige Fossilien aus dem Karbon

---

[1] Tertiäre Bernstein-Arachnida Nr. 3. — Nr. 2: Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 45, 1—15 (1979).

Nordamerikas und Großbritanniens und ein Bruchstück aus tertiärem Mexikanischem Bernstein vor.

Obwohl es sich um ein Jungtier handelt, läßt sich die Zuordnung zur Gattung *Tarantula* wahrscheinlich machen. Die Spezies-Unterschiede bezüglich Zahl und Länge der primären Pedipalpen-Dornen werden in einer Bestimmungstabelle dargestellt. Eine ausführliche Dokumentation der zahlreichen im Bernstein erhaltenen Merkmale erlaubt auch späterhin Rückschlüsse, wenn Fragen bezüglich der Berechtigung der Arten nach dem biologischen Artkonzept oder der phylogenetischen Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gruppe untersucht werden.

Tarantula resinae n. sp. ist ein weiterer Nachweis für eine tropisch/neotropische Fauna in Dominikanischem Bernstein und ein Beweis für die mindestens 35 Millionen Jahre währende Existenz der Gattung im mittelamerikanischen Raum.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Methode 3
3. Bemerkungen über das bisher bekannte Fossil aus Mexikanischem Bernstein . 3
4. Das neue Fossil aus Dominikanischem Bernstein 4
 4.1. Beschreibung 4
 4.2. Beziehungen 7
 4.3. Verbreitung und Lebensweise 10
5. Literatur 11

1. Einleitung

Von den Arachniden-Ordnungen ist die kleine Gruppe der Geißelspinnen (Amblypygi) selbst den meisten Zoologen kaum näher bekannt. Die nur etwa 60 rezenten Arten dieser mit den echten Spinnen (30 000 Arten) nur entfernt verwandten Tiergruppe leben ausschließlich im subtropischen und tropischen Gürtel der Erde, und nur eine einzige Art kommt heute im äußersten Südosten Europas, auf Rhodos, vor. Da die Tiere ungiftig und für den Menschen vollkommen unschädlich sind, keine Netze spinnen und überdies eine nächtliche Lebensweise führen, gelangten sie trotz unübersehbarer Körpergröße nie zu solcher Popularität wie z. B. Skorpione oder Webespinnen.

Die Geißelspinnen stellen eine ganz urtümliche Tiergruppe dar, die bereits im Karbon in ihrer jetzigen Gestalt entwickelt waren. Um so mehr ist es erstaunlich, daß bis heute nur sehr vereinzelt Fossilien beschrieben wurden: 3 Arten aus dem Karbon Nordamerikas und Großbritanniens (Zusammenfassung bei PETRUNKEVITCH 1913, MILLOT 1949) und 1 tertiäre Inkluse aus Mexikanischem Bernstein (PETRUNKEVITCH 1971). Herr Dr. D. SCHLEE hat nun kürzlich das zweite tertiäre Fossil dieser Spinnentier-Ordnung entdeckt und für das Staatliche Museum für Naturkunde in Stuttgart erworben. Es handelt sich dabei um den Erstnachweis aus Dominikanischem Bernstein. In altweltlichen fossilen Harzen — selbst in Baltischem Bernstein — sind Geißelspinnen noch nicht gefunden worden.

Die hier vorgestellte Inkluse ist das bisher besterhaltene Fossil dieser Tiergruppe. Es handelt sich jedoch — ebenso wie bei dem bereits bekannten Fossil aus Mexikanischem Bernstein — leider um ein Jungtier, womit die taxonomische Zuordnung an Hand der Morphologie auf besondere Probleme stößt. Die Geißelspinnen gehören nämlich zu denjenigen Arachniden, bei denen morphologische Proportionsänderungen im Laufe der postembryonalen Entwicklung die Regel sind und denen wegen Fehlens einer abschließenden Reifehäutung ein genau definiertes Adultstadium fehlt (Weygoldt 1970, 1972, 1977). Das hier vorliegende Jungtier soll dennoch als neue Art benannt werden, da es mit den Beschreibungen der bekannten Arten nicht übereinstimmt, und auch aus der Überlegung heraus, daß es bisher noch niemals sicher gelungen ist, rezente Arten auch in tertiären Harzen nachzuweisen (siehe dazu auch Schawaller 1979: 13). Man kann annehmen, daß die Zeitspanne zwischen heute und der Entstehungszeit des Dominikanischen Bernsteins (35 Millionen Jahre) für eine spezifische Trennung von Rezenten und Inklusen aufgrund evolutiver Differenzierungen ausreichte. Das Fossil wird morphologisch ausführlich dokumentiert, so daß später bei Vorliegen weiteren Materials auch nachträgliche Rückschlüsse auf die verwandtschaftlichen Beziehungen ermittelt werden können.

Dank

Dr. D. Schlee ermöglichte mir das Studium dieses interessanten Fossils und gab zusammen mit Dr. G. Bloos wertvolle Anregungen zur endgültigen Fassung des Manuskriptes. Dr. H. Schmalfuss überarbeitete die englische Zusammenfassung. Dafür habe ich den Kollegen auch hier zu danken.

2. Methode

Wiederholte Einbettung in Kunststoff in Verbindung mit mehrmaligem Anschleifen des Bernstein-Stückes erlauben eine Dokumentation der morphologischen Strukturen von verschiedenen Seiten und genau in Planlage; nur auf diese Weise ist ein Vergleich mit anderen Arten exakt möglich. Näheres dazu findet sich bei Schlee & Glöckner 1978. Meßstrecken-Definition nach Weygoldt 1972, Trichobothrien-Terminologie nach Weygoldt 1970. Mit einem Wild-Fotomakroskop M 400 fertigte ich vom Fossil Dias an, deren Projektion die Abbildungsgrundlage bildete und die dann durch Mikroskopbeobachtungen verfeinert und komplettiert wurde.

3. Bemerkungen über das bisher bekannte Fossil aus Mexikanischem Bernstein

Für dieses Fossil-Bruchstück, *Electrophrynus mirus* Petrunkevitch 1971, aus Mexikanischem Bernstein hat der Autor die Familie Electrophrynidae errichtet. Dies erscheint voreilig, denn die beschriebenen Merkmale des Tieres reichen für eine solch weitgehende Annahme kaum aus. Ein sicherer Vergleich mit den rezenten Familien ist unmöglich, da wesentliche Kennzeichen entweder fehlen (alle Beine) oder lediglich schematisch abgebildet sind (Pedipalpen). Möglicherweise rechtfertigen — zumindest in einem typologischen Sinn — die stark verlängerten Cheliceren und der kräftige vordere mediane Fortsatz des Prosoma-Scutum die Errichtung eines eigenen höheren Taxon. Dabei könnte es sich allerdings auch um Autapomorphien einer neuen Gattung innerhalb einer bekannten Familie handeln. In diesem Zusammenhang wichtig ist hier nur, daß mit diesen Strukturen eine Gattungsidentität (und damit auch eine Artidentität) zwischen dem Tier aus Mexikanischem Bernstein und dem hier behandelten aus Dominikanischem Bernstein ausgeschlossen werden kann. Eine Nachuntersuchung des Typus sowie die Entdeckung weiteren und intakten Materials aus Mexikanischem Bernstein wäre zur Klärung der systematischen Zusammenhänge wünschenswert.

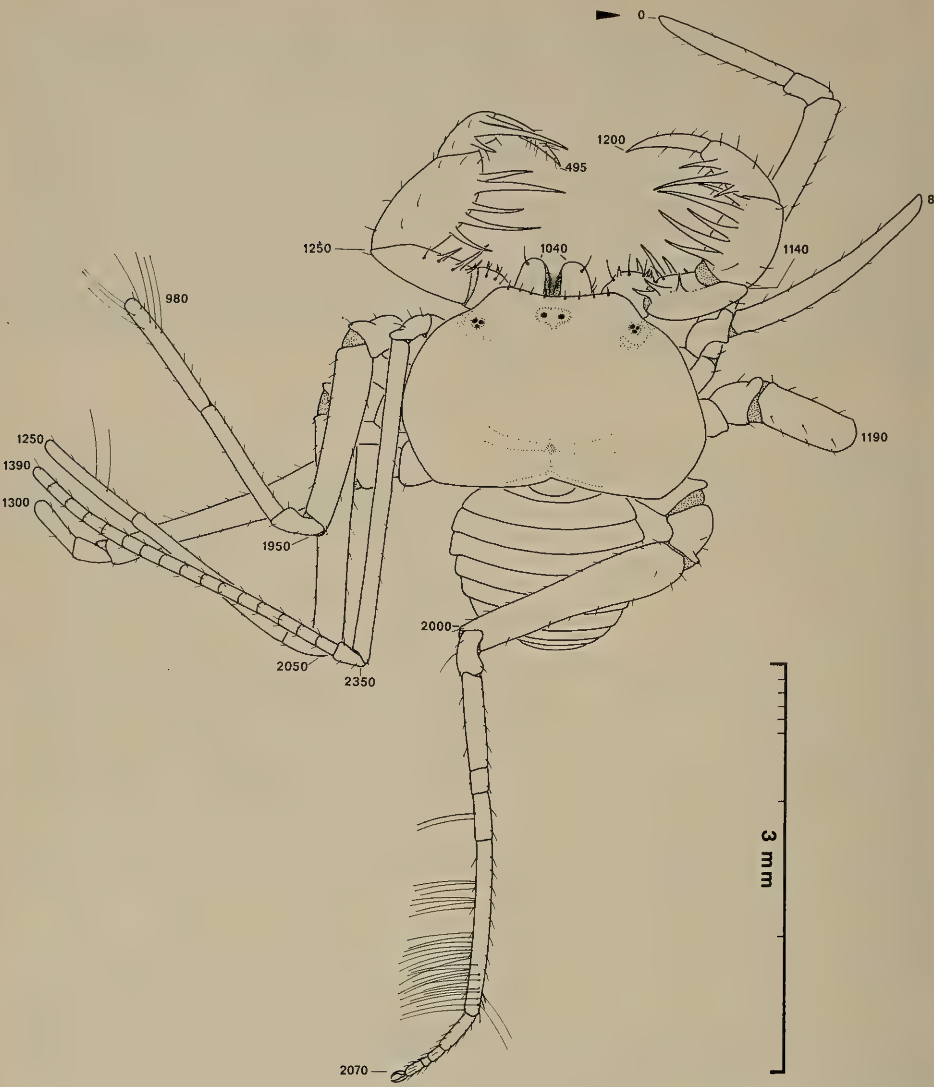

0
1200
495
865
1250
1040
1140
980
1190
1250
1390
1300
1950
2000
2050
2350
2070
3 mm

Abb. 1. *Tarantula resinae* n. sp., Dorsalansicht. Zur besseren räumlichen Orientierung geben Zahlen die Höhe des betreffenden Punktes in µm von einer gedachten Nullebene (Pfeil) an.

4. Das neue Fossil aus Dominikanischem Bernstein

4.1. Beschreibung

Tarantula resinae n. sp.

Holotypus: Jungtier (Körperlänge 3,0 mm) aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Inv.-Nr.: Do-1703-K-1.

Derivatio nominis: Der Artname ist dem Lateinischen entnommen, dort ist resina die allgemeine Bezeichnung für ein Baum-Harz.

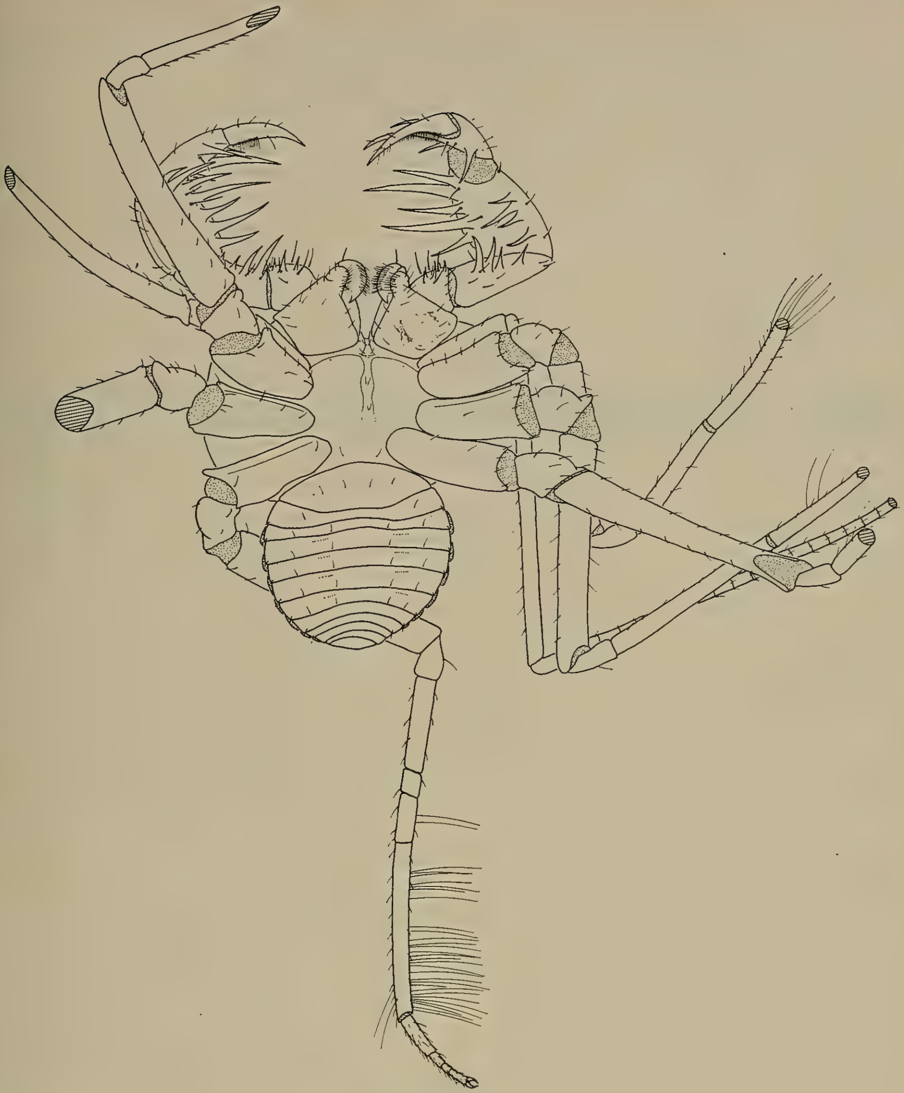


Abb. 2. *Tarantula resinae* n. sp., Ventralansicht.

Erhaltungszustand: Die Geißelspinne liegt am Rande eines kleinen Bernsteinstückes (⌀ max. 2 cm) und ist fast vollständig erhalten. Von den 4 Beinpaaren ist nur das hintere rechte Bein komplett, von den anderen fehlen jeweils die terminalen Abschnitte in wechselnder Länge; diese waren bereits in der Dominikanischen Republik abgeschliffen worden.

Diagnose. — Erstes Fossil aus Dominikanischem Bernstein mit den Merkmalen der Gattung. Zwischen den 2 dorsalen Hauptdornen der Pedipalpen-Tibia nur 1 Zwischendorn, dieser länger als der dem basalen Hauptdorn proximal folgende Dorn. Pedipalpen-Tarsus dorsal proximal vom Hauptdorn mit eigenständigem, vom Hauptdorn abgerücktem Dorn. Schema der Pedipalpen-Bewehrung in Abb. 4. Trichobothrien-Taxie auf dem Laufbein IV in Abb. 5.

Körper. — Gesamtes Tier einheitlich gelb-braun und ohne erkennbares Zeichnungsmuster. Oberfläche des Körpers und der Extremitäten mit gekörnter Mikroskulptur, die bereits bei 25x deutlich erkennbar ist.

Scutum (Abb. 1). — Bei 1,43 mm medianer Länge 1,3x breiter als maximal lang, die größte Breite liegt hinter der Mitte. Vorderrand in gleichmäßigem Bogen schwach ausgerandet, mit 8 kurzen spitzen Randborsten. Hinterrand median winkelig eingebuchtet, Hinterecken gerundet. Mediane Scutum-Grube weit nach kaudal gerückt (Abb. 1). Entfernung zwischen den Mittelaugen 2,3x so groß wie ein Augendurchmesser, Abstand der Seitenaugen vom Seitenrand etwa so groß wie ein Triadendurchmesser.

Sternite (Abb. 2). — Sternalplatte insgesamt etwa so lang wie zwischen den Coxen des zweiten Beinpaares breit. Tritosternum terminal mit 2 langen, basal mit 6 kurzen Borsten, nur kurz und wenig in den Mundraum hineinreichend. Tetra- und Pentasternum klein und tuberkelartig, mit je 2 kurzen Borsten.

Cheliceren. — Grundglied distal dorsolateral mit einer kräftigen Borste, median mit zahlreichen feinen Haaren. Weitere Details nicht erkennbar.

Pedipalpen (Abb. 1—4). — Die einzelnen Abschnitte mit z. T. kräftigen nach medial gerichteten Dornen jeweils in einer dorsalen und ventralen Reihe; die Dornen bilden auf diese Weise einen „Fangkorb". Die absoluten und relativen Längen dieser Dornen und ihre Stellung zueinander ist dem Schema in Abb. 4 zu entnehmen. Trochanter ventral mit 1 längerem, dorsal mit 3 nur halb so langen Dornen; dazu kommen 4 sehr kräftige Makrochaeten auf der Medialseite. Femur ventral mit 4, dorsal mit 3 Dornen. Tibia ventral mit 4, dorsal mit 5 Dornen. Tarsus ventral mit 1 Dorn, dorsal mit 3 Dornen. Von den 3 dorsalen Tarsal-Dornen der proximalste am kürzesten, jedoch spitz, nicht tuberkelartig

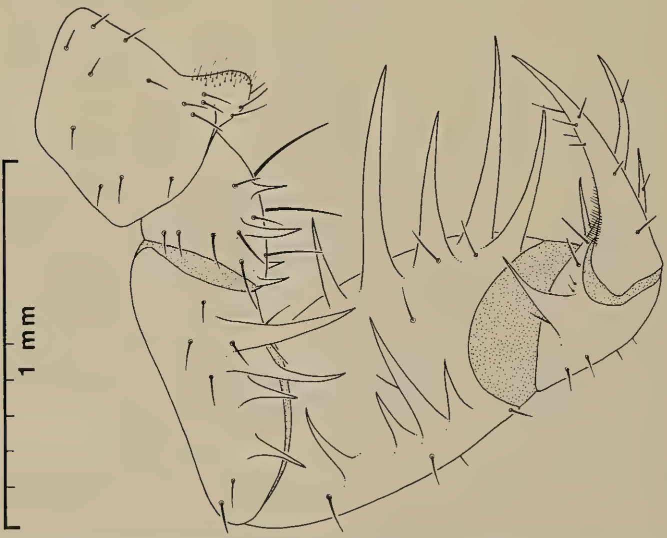


Abb. 3. *Tarantula resinae* n. sp. Linker Pedipalpus von ventral, zur Orientierung siehe Abb. 2. Zusammen mit dem rechten Pedipalpus bilden die Dornen einen „Fangkorb" zur Beuteergreifung.

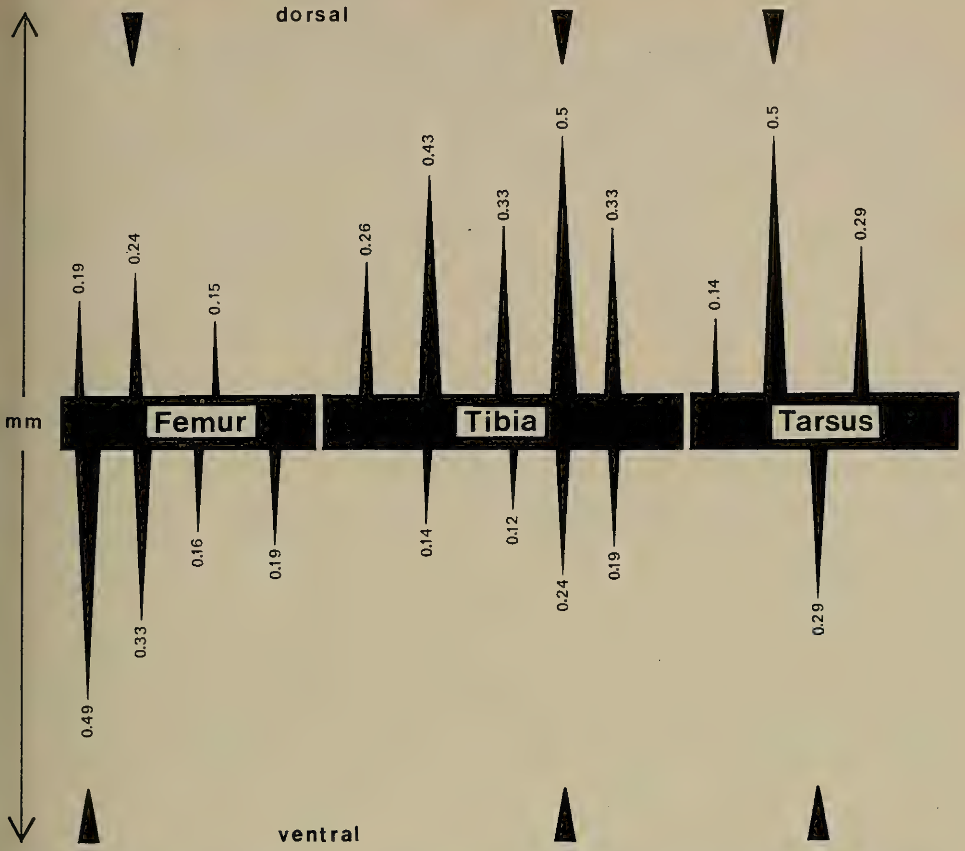


Abb. 4. *Tarantula resinae* n. sp. Schema der Pedipalpen-Bedornung auf Femur, Tibia und Tarsus. Die Dornen der dorsalen und ventralen Reihe sind in ihren relativen und absoluten (mm) Längen dargestellt, die Pfeile markieren die jeweils längsten Dornen.

und deutlich vom mittleren Hauptdorn abgesetzt. Gesamte Pedipalpen mit zahlreichen Makrochaeten auf der Oberfläche und selbst an der Basis der größeren Dornen.

Beine (Abb. 1, 2, 5). — Femur I („Fühlerbein“ mit Tastfunktion) schlank und nur etwa halb so dick wie die 3 Laufbein-Femora; Patella I so lang wie das erste sekundäre Tibiasegment; absolute Zahl der Tibiasegmente wegen Fehlens des distalen Beinabschnittes nicht feststellbar. Femur III länger als Femur IV, Verhältnis der Femur-Längen zueinander = 1 : 0,7 : 0,9 : 0,8. Tibia IV aus 4 Abschnitten bestehend (incl. „Basitarsus“ bzw. „Metatarsus“ älterer Autoren, neue Terminologie siehe z. B. Weygoldt 1970: 67 Fußnote), Längenverhältnis der Abschnitte = 1 : 0,22 : 0,66 : 1,55. Tibia IV mit 2 Trichobothrien auf dem dritten Abschnitt und mit 31 auf dem vierten Abschnitt, Trichobothrien-Taxie siehe Abb. 5. Tarsus IV aus 4 Abschnitten zusammengesetzt, der erste etwa so lang wie die übrigen 3 ohne Klauen; Endglied ohne Pulvillus, Klauen ungezähnt.

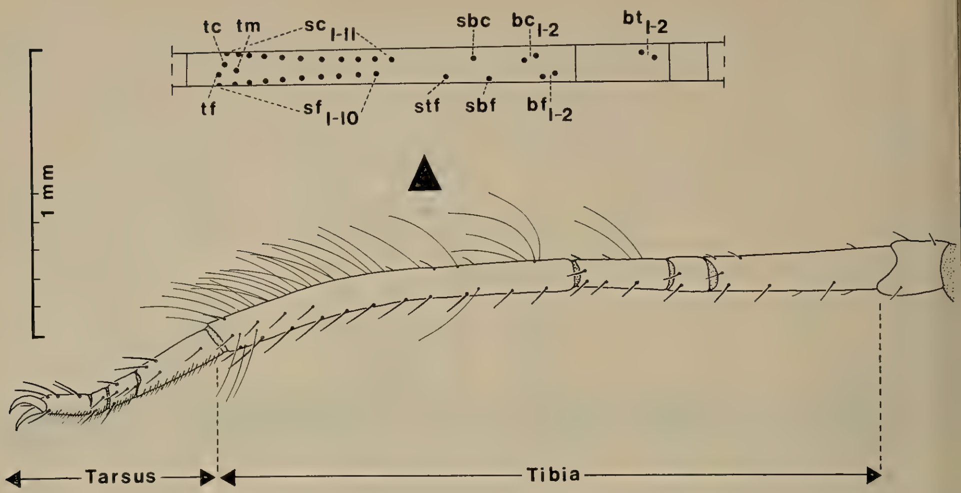


Abb. 5. *Tarantula resinae* n. sp. Tibia und Tarsus des rechten Beines IV. Trichobothrien-Taxie auf den 2 distalen Tibia-Abschnitten, Nomenklatur nach Weygoldt (1970).

Opisthosoma (Abb. 1, 2). — Ohne Besonderheiten; in Dorsal- bzw. Ventralansicht annähernd kreisrund; von lateral betrachtet Tergite und Sternite sehr flach und kaum gewölbt, was auf einen schlechten Ernährungszustand oder auf postmortale Schrumpfungen zurückzuführen sein dürfte. Tergite ohne Makrochaeten; Sternite I—VII mit Makrochaeten, zur Stellung siehe Abb. 2.

Maße (mm; L: Länge, B: Breite)
Körper-L ohne Cheliceren: 3,0.
Mediane L des Prosoma-Scutum: 1,43.
Maximale L des Prosoma-Scutum: 1,57.
Maximale B des Prosoma-Scutum: 1,94.
Pedipalpen-Femur-L: 0,64.
Pedipalpen-Tibia-L: 0,79.
Bein I-Femur-L: 2,01.
Bein II-Femur-L: 1,39.
Bein III-Femur-L: 1,81.
Bein IV-Femur-L: 1,64.
Bein I-Tibia-L: ?
Bein II-Tibia-L: 1,00.
Bein III-Tibia-L: 1,24.
Bein IV-Tibia-L: 2,44 (Abschnitte 1—4 von basal: 0,71; 0,16; 0,47; 1,10).

4.2. Beziehungen

Die Zugehörigkeit dieser ersten tertiären Geißelspinne aus Dominikanischem Bernstein zur Familie Tarantulidae (Tarantulinae sensu Kraepelin 1899) ist trotz Vorliegen eines Jungtieres sicher; als morphologische Kriterien für diese Annahme gelten:

1. Tibia IV aus 4 Abschnitten (incl. „Basitarsus" bzw. „Metatarsus" älterer Autoren) zusammengesetzt (Abb. 5).

2. Tarsus IV aus 4 Abschnitten bestehend (Abb. 5).
3. Tarsenendglied ohne Pulvillus (Abb. 5).

Die taxonomische Einstufung des Fossils in die Gattung *Tarantula* erfolgt nach folgenden Merkmalen:

1. Pedipalpen-Trochanter ventral ohne langen, nach hinten gerichteten Fortsatz (Abb. 3).
2. Pedipalpen-Tarsus dorsal mit 3 Dornen (Abb. 1).
3. Vorderrand des Scutum unbewehrt, ohne lange Stacheln (Abb. 1).

Die adulten Tiere des tertiären Fossils könnten natürlich zusätzliche Merkmale aufweisen, die die Errichtung eines eigenen Genus erfordern würden. Da aber erfahrungsgemäß die Unterschiede zwischen Jungtieren und Adulti meist nur „quantitativ" sind, ist mit „qualitativ" verschiedenen Merkmalen beim zugehörigen Adultus kaum zu rechnen. Ein weiterer Gesichtspunkt spricht für die Zugehörigkeit des Fossils zur Gattung *Tarantula:* Weygoldt (1970) hat in einer ausführlicheren Studie die postembryonale Entwicklung an Hand einer rezenten *Tarantula*-Art behandelt. Aufgrund dieser Arbeit läßt sich sogar das genaue Larval-Stadium des Fossils festlegen. In dieser Gattung besitzt nur das 1. freilebende Larvalstadium (die Protonymphe) 33 Trichobothrien auf der gesamten Laufbein-Tibia. Geht man davon aus, daß die Trichobothrienzahl innerhalb einer Gattung konstant ist, wogegen bisher keine Argumente sprechen, so muß es sich bei der Inkluse wegen des Besitzes von ebenfalls 33 Trichobothrien (Abb. 5) um eine Protonymphe der Gattung *Tarantula* handeln.

Zur Unterscheidung der 4 rezenten *Tarantula*-Arten (sensu Kraepelin 1899) wird, wie auch in vielen anderen Amblypygi-Gruppen, die Ausprägung der Pedipalpen-Bedornung herangezogen. Die Gestalt und Zahl der primären Dornen ist während der postembryonalen Entwicklung relativ konstant (Weygoldt 1970); deshalb erscheint es hier berechtigt, diese Merkmale auch bei der vorliegenden Protonymphe zur Charakterisierung heranzuziehen. Bei der Protonymphe fehlen noch alle sekundären Dornen, welche darüber hinaus für systematische Zwecke ungeeignet erscheinen. Ich bin mir bewußt, daß die Diskussion der Merkmale an Hand nur eines Jungtieres lediglich eine schwache Basis für die Artabtrennung bildet; jedoch bleibt keine andere Wahl, da das Aufstellen der von Weygoldt (1970, 1972) entwickelten Allometrie-Graden mit einem Exemplar natürlich völlig unmöglich ist. Die Zahl und Längen der primären Pedipalpen-Dornen werden folglich als spezifisch betrachtet (siehe Schema in Abb. 4). Die Unterschiede in der Bewehrung zwischen den rezenten Arten und der vorliegenden Inkluse aus Dominikanischem Bernstein seien mit Hilfe einer Bestimmungstabelle dargestellt. Eine phylogenetische Bewertung der in diesem Schlüssel enthaltenen Merkmale ist nicht beabsichtigt; auch soll hier nicht diskutiert werden, ob im Sinne eines biologischen Artkonzeptes alle diese Arten berechtigterweise bestehen.

Bestimmungstabelle:

1. Zwischen den dorsal 2 längsten Dornen (den Hauptdornen) der Pedipalpen-Tibia stehen 2 kürzere Zwischendornen. . . *T. fuscimana* C. L. Koch
— Zwischen diesen 2 Hauptdornen steht nur 1 ± langer Zwischendorn . . . 2
2. Der Zwischendorn zwischen den dorsalen 2 Hauptdornen der Pedipalpen-Tibia fast so lang wie diese 2 Hauptdornen. *T. whitei* Gervais
— Dieser Zwischendorn kürzer als die 2 Hauptdornen 3

3. Pedipalpen-Tarsus dorsal proximal vom Hauptdorn nur mit kurzem Höckerchen, das nahe bei diesem Hauptdorn steht. *T. marginemaculata* C. L. KOCH
— Tarsus dorsal proximal vom Hauptdorn mit eigenständigem, vom Hauptdorn abgerückten Dorn 4
4. Der Zwischendorn dorsal zwischen den 2 Hauptdornen der Pedipalpen-Tibia kürzer als der dem basalen Hauptdorn proximal folgende Dorn. *T. palmata* HERBST
— Dieser Zwischendorn länger als der dem basalen Hauptdorn proximal folgende Dorn. *T. resinae* n. sp.

4.3. Verbreitung und Lebensweise

Die Arten der Gattung *Tarantula* sind heute geographisch auf das weitere Mittelamerika beschränkt (Abb. 6). Die Arealgrenzen besonders im Süden er-

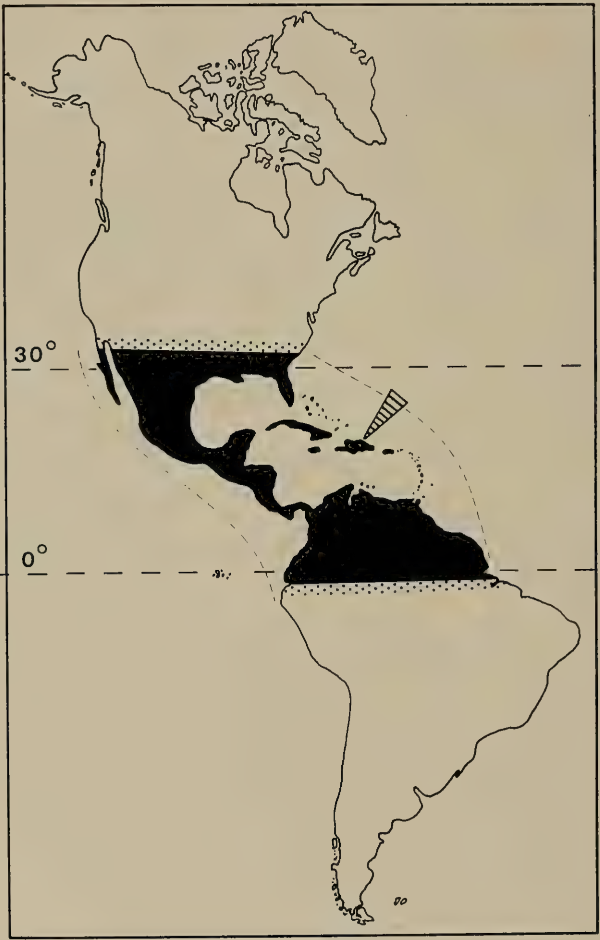


Abb. 6. Verbreitungsgebiet der Gattung *Tarantula* in Mittelamerika zwischen Äquator und 30. nördlichen Breitengrad, Arealgrenzen schematisiert. Der Pfeil weist auf die Antilleninsel Hispaniola (Haiti), auf der in der Dominikanischen Republik inklusenhaltiger Bernstein gefunden wird, der auch *Tarantula resinae* n. sp. enthielt.

scheinen noch weitgehend hypothetisch, immerhin erreicht mindestens eine Art den Amazonas bei Santarem (Pocock 1894: *T. palmata santarensis*). Somit erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der Gattung in Amerika etwa vom Äquator nordwärts bis ungefähr zum 30. Breitengrad, der Verbreitungsschwerpunkt liegt im Zentrum des geschlossenen Areals. Die vorliegende Inkluse aus Dominikanischem Bernstein gibt nun den ersten sicheren Hinweis darauf, daß die Gattung bereits im Tertiär diesen Raum besiedelte. Ob diese Gattung auch dort entstanden ist, oder ob sie aus anderen Gebieten in älterer Zeit dort einwanderte, kann mit dem einzigen tertiären Fossil dieser Gattung nicht entschieden werden, zumal auch ein phylogenetisches System der Amblypygi fehlt, aus dem sich indirekt ein Schluß ziehen ließe. Damit bestehen im Prinzip ähnliche Verhältnisse wie bei dem kürzlich beschriebenen Bernstein-Skorpion gleicher Herkunft (Schawaller 1979).

Das rezente Vorkommen der Gattung dürfte vor allem in Südamerika nicht so flächendeckend sein, wie es Abb. 6 suggeriert. Es wird in hohem Maße von noch nicht bekannten ökologischen Faktoren abhängig sein. Wahrscheinlich ist *Tarantula* in neuerer Zeit von Norden her in Südamerika eingewandert (siehe auch Weygoldt 1972) und tritt dort nun in Konkurrenz mit anderen Gattungen (*Charinus*, *Trichodamon*, *Heterophrynus*). Fragen der unterschiedlichen ökologischen Einnischung bei syntopen Arten sind bei Geißelspinnen noch nicht untersucht.

Auch heute lebt im Gebiet der Dominikanischen Republik mindestens eine *Tarantula*-Art, mir liegt von dort *T. palmata* (leg. E. Beyna, D. Schlee) vor. Die Tiere wurden in morschen Baumstämmen in einer Kakteensteppe bei Bani lebend erbeutet; dort hielten sie sich tagsüber versteckt. Die nächtliche Aktivität der Amblypygi scheint sich zumindest bei einer Art nicht gleichmäßig über die Nacht zu verteilen, sondern gliedert sich in einzelne Phasen (Beck 1972). Beim Suchen nach Beute laufen die Tiere auf ihren hinteren 3 Laufbein-Paaren und strecken das geißelförmig verlängerte Bein-Paar („*Geißel*"-Spinne!) zur Orientierung im Gelände in Laufrichtung aus. Mit den bedornten Pedipalpen, die zusammen einen effektiven Fankkorb bilden, werden Beutetiere — meist Insekten — überwältigt und festgehalten. Anschließend erfolgt sofort das Zerkleinern des Opfers mittels der Cheliceren, die Einspeichelung mit Verdauungssaft und schließlich das Aufsaugen in den Mundraum. Auch das Fossil besitzt ein solches taktiles Laufbein-Paar und einen Pedipalpen-Fangkorb, — der Beuteerwerb dürfte somit bereits im Tertiär vor über 35 Millionen Jahren in ähnlicher Art und Weise wie heute funktioniert haben.

5. Literatur

Beck, L. (1972): Zur Tagesperiodik der Laufaktivität von *Admetus pumilio* C. Koch (Arach., Amblypygi) aus dem neotropischen Regenwald. II. — Oecologia, **9**: 65—102; Berlin.

Kraepelin, K. (1899): Scorpiones et Pedipalpi. — *In:* Schulze, F. (Hrsg.): Das Tierreich, **8**: 1—265; Berlin (Friedländer).

Millot, J. (1949): Ordre des Amblypyges. — *In:* Grassé, P.: Traité de Zoologie, **6**: 563—588; Paris (Masson).

Petrunkevitch, A. (1913): A monograph of the terrestrial Paläozoic Arachnida of North America. — Trans. Conn. Acad. Arts Sci., **18**: 1—137; New Haven.

— (1971): Chiapas amber spiders, II. — Univ. Calif. Pub. Ent., **63**: 1—44; Berkeley.

Pocock, R. (1894): Notes on the Pedipalpi of the family Tarantulidae contained in the collections of the British Museum. — Ann. Mag. nat. Hist., 6, **14**: 273—298; London.

Schawaller, W. (1979): Erstnachweis eines Skorpions in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **45**: 1—15; Stuttgart.

Schlee, D. & Glöckner, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**: 1—72; Stuttgart.

Weygoldt, P. (1970): Lebenszyklus und postembryonale Entwicklung der Geißelspinne *Tarantula marginemaculata* C. L. Koch (Chelicerata, Amblypygi) im Laboratorium. — Z. Morph. Tiere, **67**: 58—85; Berlin.

— (1972): Charontidae (Amblypygi) aus Brasilien. Beschreibung von zwei neuen *Charinus*-Arten, mit Anmerkungen zur Entwicklung, Morphologie und Tiergeographie und mit einem Bestimmungsschlüssel für die Gattung *Charinus*. — Zool. Jb. Syst., **99**: 107—132; Jena.

— (1977): Beobachtungen zum postembryonalen Wachstum von *Trichodamon froesi* Mello Leitao (Amblypygi, Arachnida). — Zoomorphologie, **86**: 287—296; Berlin.

Anschrift des Verfassers:

Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart,
Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung,
Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 51	43 S.	Stuttgart, 15.1.1980

Die Ammoniten-Gattung *Caumontisphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura)

The ammonite genus *Caumontisphinctes* of the Southwest German Subfurcaten-Oolith (Bajocian, Middle Jurassic)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Gerd Dietl, Ludwigsburg

Mit 5 Tafeln und 5 Abbildungen

Summary

As a result of ammonite collecting bed by bed in the Southwest German Subfurcaten-Oolith (Braunjura upper δ) 13 species of the genus *Caumontisphinctes* and their stratigraphic distribution are documented.

A new species, *C.* (*Infraparkinsonia*) *gruibingensis*, and a new subspecies, *C.* (*Caumontisphinctes*) *nodatus bisingensis*, are described.

The importance of the caumontisphinctids for the subzonal subdivision of the *subfurcatum* Zone (Upper Bajocian) is discussed.

Zusammenfassung

Anhand von horizontierten Aufsammlungen im südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Braunjura ober-δ) werden 13 Arten der Gattung *Caumontisphinctes* und ihr stratigraphisches Vorkommen beschrieben.

Eine neue Art, *C.* (*Infraparkinsonia*) *gruibingensis*, und eine neue Unterart, *C.* (*Caumontisphinctes*) *nodatus bisingensis*, werden aufgestellt.

Die Bedeutung der Caumontisphincten für die Subzonen-Gliederung der *subfurcatum*-Zone (Ober-Bajocium) wird diskutiert.

Inhalt

Vorwort 2
1. Einleitung 3
2. Erhaltung der südwestdeutschen Caumontisphincten 3
3. Stratigraphische Reichweite der südwestdeutschen Caumontisphincten 4
4. Taxonomie 6
Familie Parkinsoniidae S. S. Buckman, 1920 6

Gattung *Caumontisphinctes* S. S. BUCKMAN, 1920 7
  Untergattung *Caumontisphinctes* S. S. BUCKMAN, 1920 8
    Caumontisphinctes (C.) garnieri (PAVIA) 8
    Caumontisphinctes (C.) diniensis PAVIA 10
    Caumontisphinctes (C.) nodatus nodatus S. S. BUCKMAN 13
    Caumontisphinctes (C.) nodatus bisingensis n. subsp. 14
    Caumontisphinctes (C.) cf. *aplous* S. S. BUCKMAN 16
    Caumontisphinctes (C.) hennigi (BENTZ) 17
    Caumontisphinctes (C.) bifurcus S. S. BUCKMAN 19
    Caumontisphinctes (C.) prorsicostatus STURANI 21
    ?*Caumontisphinctes rotula* (PARONA) 21
    Caumontisphinctes (C.) rota (BENTZ) 23
  Untergattung *Infraparkinsonia* WESTERMANN, 1956 24
    Caumontisphinctes (I.) phaulus S. S. BUCKMAN 25
    Caumontisphinctes (I.) inferior (BENTZ) 26
    Caumontisphinctes (I.) gruibingensis n. sp. 28
    Caumontisphinctes (I.) debilis (W. WETZEL) 30
5. Literatur 31

Vorwort

Mit der Beschreibung der Ammoniten-Gattung *Caumontisphinctes* wird die in DIETL & HUGGER (1979: 2) angekündigte Veröffentlichung der Ammoniten-Fauna des südwestdeutschen Subfurcaten-Ooliths (Braunjura ober-δ) begonnen. Eine Darstellung zur Stratigraphie dieses Horizonts und der entsprechenden Aufschlüsse wurde schon für das Gebiet der Zollernalb (DIETL & HUGGER 1979) und des Plettenbergs (DIETL, FLAIG & GLÜCK 1978) veröffentlicht. Zur Stratigraphie und Schichtenfolge des Subfurcaten-Ooliths im Gebiet der Mittleren Schwäbischen Alb ist eine Arbeit im Druck (DIETL, BEMMERER & NETH 1979).

Die Ammoniten-Fauna des südwestdeutschen Subfurcaten-Ooliths war bisher nur wenig erforscht. Die einzige Beschreibung einiger Ammoniten aus dieser Schicht verdanken wir QUENSTEDT (1886/87). Diese Darstellung ist aber sehr unvollständig. So fehlen bei QUENSTEDT (1886/87) vollkommen die Ammoniten, die heute zu den Gattungen *Caumontisphinctes, Leptosphinctes, Sphaeroceras, Oecotraustes* und *Normannites* gestellt werden. Über die Gründe, weshalb QUENSTEDT (1886/87) und andere Autoren nur eine sehr unvollständige Kenntnis über die Ammoniten-Fauna des Subfurcaten-Ooliths hatten, ist schon bei DIETL & HUGGER (1979: 3) berichtet worden.

Dank

Außer den eigenen Aufsammlungen, die alle in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde, Stuttgart, aufbewahrt werden, standen mir Originale oder deren Abgüsse aus dem Geological Survey Museum, London (Dr. I. PENN), dem Geol. Institut der Universität Turin (Dr. G. PAVIA), dem Geol. u. Paläont. Institut der Universität Kiel (Dipl.-Geol. M.-G. SCHULZ), dem Geol. Landesamt von Baden-Württemberg, Freiburg i. Brg. (Dr. W. OHMERT), und dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung, Hannover (Dr. R. JORDAN), zur Verfügung.

Dr. A. GALACZ, Budapest, verdanke ich wertvolle Auskünfte über den Verbleib von Typen sowie Fotokopien wichtiger russischer Arbeiten. Zahlreiche Anregungen und wichtige Hinweise kamen von Dr. C. PARSONS, Liverpool. Wertvolle Diskussionen konnten mit Dr. W. SEEGER, Ludwigsburg, Dr. G. BLOOS, Ludwigsburg, Dr. R. SCHLATTER, Schaffhausen, und Prof. Dr. B. ZIEGLER, Stuttgart, geführt werden.

Selbstlos stellten G. NETH, Gomaringen, R. HUGGER, A.-Onstmettingen, K. H. SPIETH, Stuttgart, F. BEMMERER, Stuttgart, W. RIEGRAF, Tübingen, und K. EBEL, Markdorf, wichtige Funde aus ihren Privatsammlungen zur Verfügung.

Die Geländearbeit wurde von zahlreichen Privatsammlern, insbesondere von R. HUGGER, A.-Onstmettingen, unterstützt. Ihnen wurde schon bei anderer Gelegenheit für ihre Hilfe gedankt.

Die photographischen Arbeiten führte K. H. HAEHL, Stuttgart, durch.

Einen Teil der Funde präparierten W. DIEM, A. LEHMKUHL und D. HAGMANN, alle Ludwigsburg.

Das Manuskript sah kritisch und sorgfältig Dr. G. BLOOS, Ludwigsburg, durch.

Allen genannten Personen und Stellen gilt mein aufrichtiger Dank.

1. Einleitung

Die Gattung *Caumontisphinctes*, aufgestellt von S. S. BUCKMAN (1920), umfaßt nach Meinung des Verfassers etwa 15 Arten. Eine ausführliche Darstellung dieser Gattung finden wir bisher nur in den Arbeiten von S. S. BUCKMAN (1920/21), STURANI (1971) und PAVIA (1973). Eine moderne monographische Bearbeitung des heute offensichtlich reichhaltigeren englischen Materials (PARSONS 1976) steht noch aus. In den letzten Jahren wurde auch in Spanien ein größeres Material gefunden (HINKELBEIN 1975; FERNANDEZ-LOPEZ & GOMEZ 1978; SEQUEIROS et al. 1978).

Den ersten sicheren Hinweis über das Vorkommen von Caumontisphincten im Schwäbischen Jura findet man bei FRITZ (1962), der einen Teil seiner Funde als „*Parkinsonia*“ *rota* bestimmte. Andere Caumontisphincten bestimmte er dagegen als *Parkinsonia* cf. *parkinsoni*, obwohl er sie ebenfalls im Subfurcaten-Oolith gefunden hatte. Den nächsten Hinweis über das Vorkommen von Caumontisphincten im hiesigen Jura gibt HAHN (1975) in der Erläuterung zu Blatt 7620 Jungingen. Er führt aus dem Subfurcaten-Oolith von Killer neben anderen Ammoniten *C. inferior* und *C. nodatus* an. Eine Durchsicht seines Belegmaterials konnte zwar das Vorkommen von *Caumontisphinctes* bestätigen, aber nicht die von ihm angegebenen Arten. Ausführliche Hinweise über das hiesige Vorkommen von Caumontisphincten finden sich in den Arbeiten von DIETL, FLAIG & GLÜCK (1978), DIETL & HUGGER (1979) und DIETL, BEMMERER & NETH (1979, im Druck). Das diesen Arbeiten zugrunde gelegene Material an Caumontisphincten bildet den Grundstock zu vorliegender Untersuchung.

Von der oben genannten Zahl von 15 Arten der Gattung *Caumontisphinctes* konnten in mehreren umfangreichen Grabungen bei Bisingen, B.-Streichen, am Hohenzollern, am Plettenberg, in M.-Oeschingen, bei Gönningen, Beuren b. Nürtigen, Gosheim und Talheim am Lupfen insgesamt 13 Arten nachgewiesen werden. Es fehlen nur noch Nachweise über das Vorkommen der Leitart *C. polygyralis* (*polygyralis*-Subzone) und über *C. bonarelli* (*baculata*-Subzone). Der ebenfalls stratigraphisch wichtigen Art *C. aplous* (*banksi*-Subzone) ließen sich nur 2 Exemplare mit Vorbehalt zuordnen. Das Fehlen oder die Seltenheit dieser Arten im südwestdeutschen Jura ist insofern bemerkenswert, als bei den verschiedenen Grabungen insgesamt etwa 400 Caumontisphincten geborgen wurden. Dies ist im Vergleich mit anderen Arbeiten, denen ebenfalls Caumontisphincten zugrunde lagen, eine relativ hohe Zahl. Aus Gründen der Erhaltung wurden nur etwa 150 Exemplare im Rahmen vorliegender Arbeit ausgewertet.

2. Erhaltung der südwestdeutschen Caumontisphincten

Das vorliegende Caumontisphincten-Material stammt, wie schon oben dargestellt, von verschiedenen Fundplätzen des südwestdeutschen Juras. Seine Fundschicht ist der Subfurcaten-Oolith (= Bifurcaten-Schicht, *subfurcatum*-Oolith). Dieser ist entlang der Schwäbischen Alb immer als oolithischer Mergel oder Kalkmergel ausgebildet, zeigt aber Unterschiede in der Art der Ooide und der Höhe des Kalk- bzw. Tongehalts. Auch die Mächtigkeit kann über kurze Entfernungen erheblich schwanken. So ist der Subfurcaten-Oolith im Gebiet zwischen Beuren b. Nürtingen und M.-Oeschingen besonders geringmächtig und überwiegend als splittrig harter, chamositoolithischer, knolliger Kalkmergel ausgebildet (DIETL, BEMMERER & NETH 1979, im Druck). Im Gebiet der südwestlichen Schwäbischen Alb ist er dagegen mächtiger und als tonreicher Limonit-Oolith entwickelt. Diese lithologischen Unterschiede wirken sich natürlich auch auf die Erhaltung seiner Fossilien, insbesondere der Ammoniten aus. So sind bei den Ammoniten aus dem mergeligen Eisenoolith meistens nur die kalzitischen Innenwindungen vollkörperlich erhalten, während die Wohnkammer fehlt oder flachgedrückt ist. Bei dieser Erhaltung sind deshalb ausgewachsene Exemplare sehr selten und erhaltene Mundsäume ein Glücksfall. Im harten, kalkreicheren Chamosit-Oolith dagegen sind die Innenwindungen häufig flachgedrückt und die Außenwindungen oft mit Mundsaum vollkörperlich erhalten. In dieser Fazies sind auch Schalenexemplare keine Seltenheit.

Plastische Deformation der Ammoniten-Steinkerne ist überall im Subfurcaten-Oolith dort zu beobachten, wo der Tongehalt etwas höher ist. Hier bestehen dann Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Fossilien, da so wichtige Merkmale wie Windungsquerschnitt und Gestalt der Externseite nicht zur Auswertung herangezogen werden können. Dies ist übrigens auch bei den Ammoniten aus dem Ober-Bajocium von Digne, Basses-Alpes/SE-Frankreich, der Fall, die PAVIA (1973) bearbeitet hat. PAVIA beschreibt aus diesem z. T. stark flachgedrückten Ammoniten-Material mehrere neue Arten der Gattung *Caumontisphinctes.* Hier bereitet die Erhaltung der Typen enorme Schwierigkeiten, die beschriebenen Arten in anderer Erhaltung wiederzuerkennen.

3. Stratigraphische Reichweite der südwestdeutschen Caumontisphincten

Die wichtigsten Profile mit Angaben zur Stratigraphie der Caumontisphincten sind in den Arbeiten von DIETL, FLAIG & GLÜCK (1978), DIETL & HUGGER (1979) und DIETL, BEMMERER & NETH (1979, im Druck) schon dargestellt. Da in der vorliegenden Monographie aber auch Arten beschrieben werden, die in den oben genannten Arbeiten nicht aufgeführt sind, scheint der in Abb. 1 gegebene Überblick über die stratigraphische Reichweite der südwestdeutschen Caumontisphincten angebracht, zumal diese für die Subzonengliederung der *subfurcatum*-Zone von besonderer Bedeutung sind.

Die Gattung *Caumontisphinctes* setzt im Profil Bisingen mit der Art *C. garnieri* im Übergangsbereich *blagdeni-/banksi*-Subzone ein. Nur wenige Zentimeter über *C. garnieri* erscheint dort erstmals *C. diniensis.* Die gleichen Beobachtungen machte schon PAVIA (1973) in Digne, Basses-Alpes/SE-Frankreich.

Mit *C. diniensis* lassen PAVIA (1973: Tab. 2 u. S. 84) und DIETL & HUGGER (1979: Abb. 2 u. S. 7) die *banksi*-Subzone beginnen, da das namengebende Zonenleitfossil *Teloceras banksi* selten zu sein scheint. Ob man dann nicht besser von einer *diniensis*-Subzone sprechen sollte, müssen zukünftige Diskussionen zwischen den Spezialisten ergeben. Falls sich herausstellen sollte, daß *C. garnieri* synonym zu *C. diniensis* ist, müßte man die *banksi*-Subzone etwas tiefer beginnen lassen.

Die darüber folgende *polygyralis*-Subzone beginnt nach PAVIA (1973: Tab. 2 u. S. 85) mit dem gemeinsamen Erstauftreten von *C. polygyralis* und *C. phaulus.* Nach

Parsons (briefl. Mitt. 1979) scheint aber Pavia's *C. phaulus* (1973: Taf. 21, Fig. 1) wenig Übereinstimmung mit der Nominat-Art von England zu haben. So bleibt alleine *C. polygyralis* als Leitfossil für die *polygyralis*-Subzone. Parsons (1976: 140) definiert dagegen die *polygyralis*-Subzone mit dem Erstauftreten von *Strenoceras*. *Strenoceras* erscheint aber im Profil von Digne (Pavia 1973: Tab. 2) erst im oberen Teil der *polygyralis*-Subzone. Die Untersuchungen von Dietl & Hugger (1979: Abb. 2) bestätigen diese Beobachtung auch in Südwestdeutschland. Damit hätte die *polygyralis*-Subzone im Sinne von Parsons einen geringeren stratigraphischen Umfang und würde nicht mit dem Erstauftreten der namengebenden Subzonen-Leitart beginnen. Dies sollte aber unbedingt vermieden werden, zumal schon die Ammoniten-Zonen nicht mit dem namengebenden Zonenfossil einsetzen, sondern durch Subzonen definiert werden. Es sollten wenigstens die Subzonen mit dem Erstauftreten des namengebenden Subzonen-Leitfossils beginnen.

Die *polygyralis*-Subzone konnte in Südwestdeutschland in keinem untersuchten Profil mit der namengebenden Leitart belegt werden. *C. polygyralis* scheint im hiesigen Jura zu fehlen oder zumindest sehr selten zu sein. Aus dem Profil von Digne (Pavia, 1973: Tab. 2) geht hervor, daß *C. bifurcus* für die *polygyralis*-Subzone charakteristisch ist, wenn auch nur für deren höheren Teil. Da *C. bifurcus* in Südwestdeutschland sehr häufig ist, wählten schon Dietl, Flaig & Glück (1978) und Dietl & Hugger (1979) diese Art als Ersatz-Leitfossil für die *polygyralis*-Subzone. Sie waren sich dabei im klaren, daß hiermit nur der höhere Teil der *polygyralis*-Subzone im Sinne von Pavia (1973) erfaßt war. Deshalb haben diese Autoren in ihren Profilen die Untergrenze der *polygyralis*-Subzone gestrichelt gezeichnet, also offen gelassen. Falls das Fehlen von *C. polygyralis* im südwestdeutschen Jura nicht auf eine Zeitlücke zurückzuführen ist, müßte der tiefere Teil der

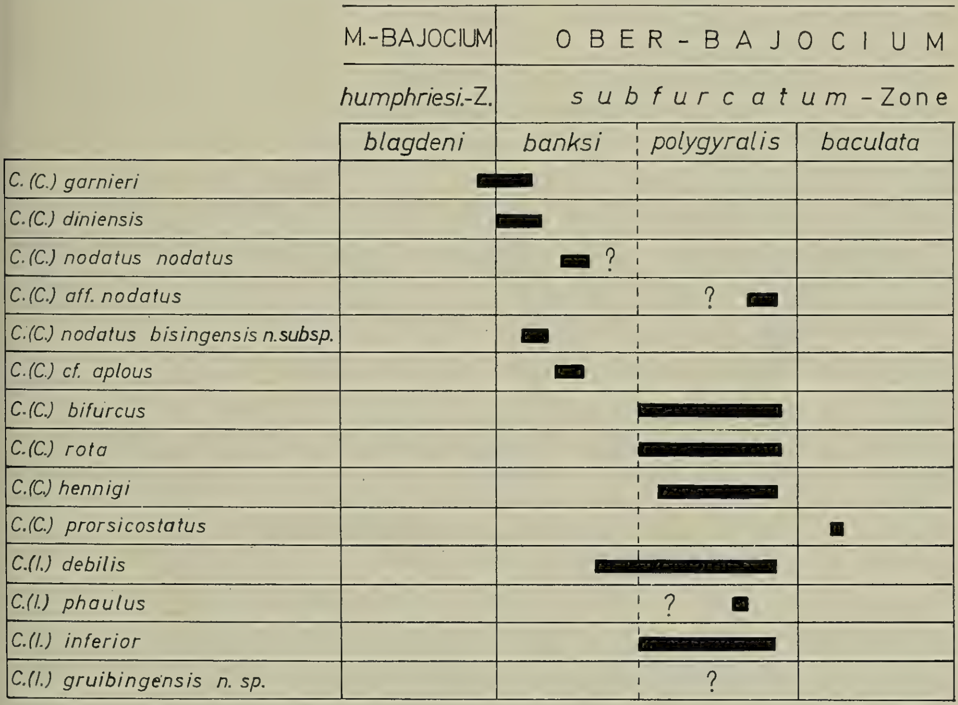


Abb. 1. Stratigraphische Reichweite der in Südwestdeutschland nachgewiesenen Arten der Gattung *Caumontisphinctes*.

polygyralis-Subzone im höheren Teil der hiesigen *banksi*-Subzone stecken. Erst eindeutige Funde von horizontierten *C. polygyralis* werden sichere Auskunft über die genaue Lage der Grenze zwischen der *banksi*- und der *polygyralis*-Subzone in Südwestdeutschland geben. Solange dieses Problem nicht gelöst ist, bleibt der Verfasser bei dem vorläufigen Gebrauch der *polygyralis*-Subzone im Sinne von Dietl, Flaig & Glück (1978), Dietl & Hugger (1979) und Dietl, Bemmerer & Neth (1979, im Druck).

In vorliegender Arbeit werden die Subzonen im hier dargestellten Sinne verwendet.

Die Caumontisphincten gehen in Südwestdeutschland wenigstens mit einer Art, *C. prorsicostatus,* bis in die *baculata*-Subzone hinauf. Zur Stratigraphie der hier nicht genannten Caumontisphincten siehe Abb. 1.

4. Taxonomie

Das Ziel dieser Monographie ist eine Beschreibung der südwestdeutschen Caumontisphincten und keine Revision der Gattung *Caumontisphinctes.* Letztere wäre zwar wünschenswert, müßte aber möglichst viele Funde auch von ausländischen Lokalitäten berücksichtigen. Nur in einem solchen Rahmen wären Aussagen zur Phylogenie sinnvoll.

Im Text benützte Abkürzungen:

Dm = Durchmesser
Nw = Nabelweite
Wh = Windungshöhe
Wb = Windungsbreite
Wq = Windungsquerschnitt
Wk = Wohnkammer
Ur/U = Zahl der Umbilicalrippen pro Umgang
Sr/U = Zahl der Sekundärrippen (Spaltrippen) pro Umgang
E = Externlobus
L = Laterallobus
I = Internlobus
Bem. = Bemerkungen

Sämtliche Maße werden in Millimeter angegeben. Die Maßangaben zur Nw, Wh und Wb in den Maßtabellen geben jeweils den prozentualen Anteil am Durchmesser (Dm = 100%) an.

NLABF = Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover
ZGI = Zentrales Geologisches Institut der DDR, Berlin
GPIUK = Geolog. u. Paläont. Institut der Universität, Kiel
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart
IGUT = Istituto di Geologia Università, Turin
IGUP = Istituto di Geologia Università, Padua
GSM = Geological Survey Museum, London
(110vo) = Fundniveau des Exemplars (z. B. 110 cm unterhalb Oberkante des Subfurcaten-Ooliths)

Familie Parkinsoniidae S. S. Buckman, 1920

Die systematische Stellung der Gattung *Caumontisphinctes* wird in der Literatur nicht einheitlich gehandhabt. So stellt Westermann (1954: 266) *Caumontisphinctes* und *Infraparkinsonia* aufgrund des Septenbaus zur Familie der Perisphinctidae. Schindewolf (1965: 211) ordnet die Gattung *Caumontisphinctes* aufgrund der

Lobenentwicklung bei der Familie der Parkinsoniidae ein, wie auch die Mehrzahl anderer Autoren (z. B. S. S. BUCKMAN 1920; BENTZ 1924; W. WETZEL 1937; ARKELL 1957; STURANI 1971; PAVIA 1973). Das vorliegende südwestdeutsche Caumontisphincten-Material kann zur Frage der Familien-Zugehörigkeit keine Antwort geben, da aufgrund des Erhaltungszustandes bei keinem einzigen Fund die vollständige Ontogenie der Lobenlinie dargestellt werden konnte. Allein der geringe Zerschlitzungsgrad der Adultlobenlinie von *Caumontisphinctes* weist in die Nähe von *Parkinsonia.* Die Gattung *Leptosphinctes* (Perisphinctidae) zeigt dagegen eine wesentlich stärker zerschlitzte Sutur.

Das Skulpturbild von *Caumontisphinctes* weist sowohl parkinsoniide wie perisphinctide Züge auf. So ist die Ventralseite wie bei *Parkinsonia* mit sich oft alternierend gegenüberstehenden Rippenenden ausgebildet. Schwache Einschnürungen und die Art der Berippung auf den Adultwindungen großwüchsiger Arten der Gattung *Caumontisphinctes* erinnern dagegen mehr an Perisphincten.

Auch die unterschiedliche Form des Internlobus, der z.B. bei *C. bifurcus* bifid ausgebildet ist, gibt keinen eindeutigen Hinweis. Bei *C. inferior* und *C. nodatus* subsp. ist der I dagegen trifid ausgebildet. Die unterschiedliche Ausbildung des I innerhalb der Gattung *Caumontisphinctes* kann ein Hinweis auf die Zugehörigkeit zu den Parkinsoniidae sein, da man ähnliches bei den Gattungen *Parkinsonia* und *Garantiana* findet (SCHINDEWOLF 1965). Andererseits ist der trifide I, wie ihn wohl die Mehrzahl der *Caumontisphinctes*-Arten aufweisen dürfte, ein typisches Merkmal der Perisphinctidae. Weitere Untersuchungen zu diesem Thema wären an besser erhaltenen Exemplaren wünschenswert, um auszuschließen, daß die Gattung *Caumontisphinctes* Arten verschiedener Familien-Zugehörigkeit umfaßt.

Gattung *Caumontisphinctes* S. S. BUCKMAN, 1920

Typusart: *Caumontisphinctes (C.) polygyralis* S. S. BUCKMAN, 1920.

Diagnose: Makro- und mikroconche, Perisphincten-ähnliche Formen mit evolutem Gehäuse; Rippen kräftig, überwiegend bipartit, auf der Externseite unterbrochen, wobei sich dort die Rippenenden in einem überwiegend stumpfen Winkel, z.T. alternierend, gegenüberstehen können.

Bemerkungen: Die Gattung *Caumontisphinctes* zerfällt in das makroconche Nominatsubgenus und die mikroconche Untergattung *Infraparkinsonia.* Die Gattung *Praebigotites* (W. WETZEL, 1936) und die von WESTERMANN (1956) aufgestellte Gattung *Infragarantiana* werden als jüngere Synonyme zur Gattung *Caumontisphinctes* angesehen.

Die einzelnen unter der Gattung *Caumontisphinctes* zusammengefaßten Arten unterscheiden sich in ihrem Erscheinungsbild oft erheblich. So zeigt die Typusart *C. polygyralis* auffallend perisphinctide Züge, die eher auf eine Zuordnung zur Gattung *Leptosphinctes* hinweisen, während z. B. *C. bifurcus* bei oberflächlicher Betrachtung ein Vertreter der Gattung *Parkinsonia* sein könnte.

Vergleich: Die Gattung *Caumontisphinctes* unterscheidet sich von der Gattung *Parkinsonia* durch das breitere Ventralband auf den Außenwindungen, das weniger deutliche Alternieren der Rippenenden auf der Ventralseite, den Besitz von leichten Einschnürungen bei den makroconchen Formen und den mehr Perisphinctes-ähnlichen Berippungscharakter auf den Adultwindungen großwüchsiger Arten. Insgesamt sind sowohl die makro- wie die mikroconchen Arten der Gattung *Caumontisphinctes* kleinwüchsiger als die der Gattung *Parkinsonia.* Es erscheint in einigen Fällen schwierig zu entscheiden, welche der beiden Gattungen vorliegt.

Die Gattung *Leptosphinctes* hat deutlichere Einschnürungen als *Caumontisphinctes* und eine feinere Berippung, die in der Regel auf der Adultwindung verschwindet. Die Enden der Externrippen stehen sich außerdem bei *Leptosphinctes* an einem immer breiten Ventralband überwiegend gerade gegenüber, wogegen sie bei *Caumontisphinctes* oft alternieren und einen stumpfen Winkel bilden.

Vorkommen: Die Gattung *Caumontisphinctes* setzt mit *C. garnieri* im Übergangsbereich *humphriesianum-/subfurcatum*-Zone ein und reicht mit wenigen, seltenen Arten bis in die *baculata*-Subzone der *subfurcatum*-Zone hinauf.

Untergattung *Caumontisphinctes* S. S. Buckman, 1920

Typusart: *Caumontisphinctes (C.) polygyralis* S. S. Buckman, 1920.

Diagnose: Die Untergattung umfaßt alle makroconchen Arten der Gattung *Caumontisphinctes*. Diese sind durch kräftige, überwiegend bipartite Rippen gekennzeichnet. Einfachrippen können zwar besonders im Bereich der Adult-Wk auftreten, bleiben aber immer in der Minderzahl gegenüber den Spaltrippen. Das Ventralband ist breit bis mittelbreit. Die Mündung ist glattrandig und endet mit einem schrägen Saum. In der Untergattung kommen sowohl Arten mit bifidem I *(C. bifurcus)* als auch solche mit trifidem I (z.B. *C. nodatus* subsp.) vor.

Vergleich: Die Untergattung *Caumontisphinctes* ist erheblich großwüchsiger als die Untergattung *Infraparkinsonia*, die außerdem Mündungsohren ausbildet. Das Ventralband ist bei den meisten Arten der Untergattung *Infraparkinsonia* deutlich schmaler. Innenwindungen der Untergattung *Caumontisphinctes* sind bei einigen Arten nicht oder nur schwer von unvollständigen Exemplaren der Untergattung *Infraparkinsonia* zu trennen. Zwischen den beiden Untergattungen sind geschlechtsdimorphe Beziehungen vorstellbar.

Vorkommen: siehe Verbreitung der Gattung *Caumontisphinctes*.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) garnieri (Pavia)

Taf. 1, Fig. 1—4; Abb. 2a u. 3a

1969 *Caumontisphinctes aplous* n. ssp. ind. — Pavia, S. 447, Abb. 4.
v * 1973 *Leptosphinctes (L.) garnieri* n. sp. G. Pavia, S. 127, Taf. 25, Fig. 2, 3 u. Taf. 26, Fig. 4.

Holotypus: Original zu Pavia (1973: Taf. 25, Fig. 3 u. Taf. 26, Fig. 4); IGUT.
Locus typicus: Ravin de la Coueste, Chaudon, SE-Frankreich.
Stratum typicum: Übergang *blagdeni-/banksi*-Subzone.

Diagnose: Evolute Art der Gattung *Caumontisphinctes* mit kräftiger Berippung. Der Wq ist auf den Innenwindungen breitelliptisch, auf den Außenwindungen dagegen nahezu kreisförmig. Die nicht immer deutlich alternierenden Rippenenden bilden auf der Externseite meistens einen stumpfen Winkel an einem überwiegend schmalen Ventralband.

Beschreibung: Von dieser Art, die hiermit erstmals außerhalb von Südfrankreich nachgewiesen wird, liegen mit Ausnahme von Exemplaren mit vollständiger Adult-Wk alle Wachstumsstadien vor. Anhand dieses Materials können nun die Merkmale erstmals beschrieben werden, die der Artautor (Pavia 1973) aufgrund seines verdrückten Typusmaterials nicht zeigen konnte. Hier liegt auch die Problematik der Form *C. garnieri*, die Pavia (1969) ursprünglich als *C. aplous* bestimmte und damit auch der Gattung *Caumontisphinctes* zuordnete, um sie dann später als neue Art zu beschreiben und zur Gattung *Leptosphinctes* zu stellen. Da von den schwäbischen Fundpunkten neben unverdrückten Exemplaren auch teilverdrückte Stücke (z.B. Exemplar von Taf. 1, Fig. 2) vorliegen, ließ sich eine Zuordnung der hiesigen Funde zu den von Digne beschriebenen verdrückten Originalen verhältnismäßig gut durchführen. Das Exemplar von Taf. 1, Fig. 2 gleicht z.B. im Erhaltungszustand zumindest in bestimmten Gehäuseabschnitten dem Holotypus. Weiterhin stimmt das Fundniveau der südwestdeutschen Stücke mit dem des Typusmaterials von Digne überein.

Aufgrund der verdrückten Erhaltung des Typusmaterials waren bisher die Ventralseite und der Wq unbekannt. Auch die genaue Position des Rippenspaltpunktes kann am verdrückten Typusmaterial nur ungenau abgelesen werden.

Die schwäbischen Funde zeigen auf den inneren Windungen etwa bis 30 mm Dm einen breitelliptischen Wq, der außen annähernd kreisförmig wird. Die Ventralseite ist auf den Innenwindungen leicht abgeflacht, auf den Außenwindungen dagegen leicht gerundet.

Die mäßig dicht stehenden, kräftigen Rippen verlaufen leicht prokonkav. Es kommen sowohl Einzelrippen wie bipartite Rippen vor. Die Gabelrippen überwiegen auf allen Gehäusestadien. Der Rippenspaltpunkt liegt auf den Innenwindungen an der Marginalkante, auf den Außenwindungen dagegen wenig über der Flankenmitte. Im Bereich des Rippenspaltpunktes kann ein Knoten schwach angedeutet sein. Die Sr bilden auf der Ventralseite überwiegend einen stumpfen Winkel. Auf den Außenwindungen kann es aber Gehäuseabschnitte geben, auf denen der Winkel etwas weniger stumpf ist. Ähnlich variabel ist auch das Alternieren der Rippenenden auf der Ventralseite. Auf den innersten Windungen (z.B. Exemplar von Taf. 1, Fig. 3, 4) sind die Rippenenden allenfalls etwas gegeneinander verschoben. Auf den mittleren Windungsstadien können sowohl lange Gehäuseabschnitte ohne Alternieren als auch solche mit deutlichem Alternieren der Rippenenden auftreten. Die Außenwindungen dagegen zeigen immer ein Alternieren der Rippenenden.

Das auf den Innenwindungen stets schmale Ventralband kann dort auch als schwache Furche ausgebildet sein. Auf den Außenwindungen wird es eher mittelbreit.

Drei schwache Einschnürungen können auf den Außenwindungen pro Umgang beobachtet werden.

Die Lobenlinie unterscheidet sich kaum von der anderer Arten der Gattung *Caumontisphinctes.* Die Ausbildung des I ist unbekannt. Er dürfte aber trifid wie bei dem nahestehenden *C. diniensis* sein.

Maße und Zählungen: *C. (C.) garnieri*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U	Bem.
Chaudon, SE-Frankreich	*blagdeni*-Subz.	IGUT (Holotypus)	80	52	—	—	35	—	*)
Streichen, Zollernalb	Subfurcaten-Oolith	SMNS 25837 (Taf. 1, Fig. 1)	53	52	26,5	26,0	36	—	
Bisingen, Zollernalb	*banksi*-Subz.	SMNS 25840 (Taf. 1, Fig. 2)	54,5	52,6	26,8	—	36	66	
Bisingen, Zollernalb	*bladeni*-Subzone	SMNS 25838 (Taf. 1, Fig. 3)	24,5	51	19,6	33	32	42	
Bisingen, Zollernalb	*blagdeni*-Subzone	SMNS 25839 (Taf. 1, Fig. 4)	16,2	50	21,6	40	24	—	

*) Die Maße wurden vom deformierten Holotypus genommen.

Bemerkungen: Die Art *C. garnieri* wird hier im Gegensatz zu PAVIA (1973) der Gattung *Caumontisphinctes* zugeordnet, da die Mehrzahl ihrer Merkmale eher auf diese Gattung hinweist. Die leichten Einschnürungen bei *C. garnieri*, die PAVIA (1973) mit veranlaßten, diese Art zur Gattung *Leptosphinctes* zu stellen, können auch bei anderen Arten der Gattung *Caumontisphinctes* vorkommen. Meistens sind sie aber im Gegensatz zur Gattung *Leptosphinctes* nur sehr schwach ausgebildet. Die Berippung weist eindeutig auf eine Zuordnung zur Gattung *Caumontisphinctes*. Makroconche Leptosphincten sind auf den äußeren Windungen meistens viel dichter und feiner berippt und werden außerdem auf der Adult-Wk glatt. Dies beobachtet man bei keiner Art der Gattung *Caumontisphinctes*. Das stellenweise sehr deutliche Alternieren der Sr-Enden auf der Ventralseite ist ein weiteres Merkmal, das für die Zugehörigkeit der Art *C. garnieri* zu *Caumontisphinctes* spricht. Ein solches Merkmal ist auch das schmale Ventralband, das bei keiner Art der Gattung *Leptosphinctes* zu finden ist.

Differentialdiagnose: Die Unterschiede zwischen *C. garnieri* und *C. diniensis* sind gering. So ist *C. diniensis* nur etwas dichter berippt und zeigt auf den Innenwindungen einen quadratischen bis trapezoiden Wq. Ob diese geringen Unterschiede ausreichen, beide Arten voneinander zu trennen, muß bezweifelt werden. Es bedarf aber etwas mehr Materials, um diese Frage endgültig zu klären.

Andere Arten der Untergattung *Caumontisphinctes*, wie *C. bifurcus*, *C. rota* und *C. nodatus* unterscheiden sich hauptsächlich durch den Besitz eines deutlichen Knotens im Spaltpunkt der Rippen. *C. hennigi* besitzt ein wesentlich breiteres Ventralband.

Vorkommen: *C. garnieri* setzt im oberen Bereich der *blagdeni*-Subzone ein und reicht zusammen mit *C. diniensis* bis in den tieferen Teil der *banksi*-Subzone.

Material: 6 Exemplare von Bisingen und Streichen.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) aff. *garnieri* (PAVIA)

Taf. 1, Fig. 5

Das vorliegende Exemplar unterscheidet sich von der Nominat-Art hauptsächlich durch die größere Nw und den kreisförmigen Wq bei seiner geringen Größe (siehe Tab.). *C. garnieri* s. str. hat dagegen auf den Innenwindungen einen breitelliptischen Wq. Die Berippungsdichte (siehe Tab.) gleicht der von *C. garnieri* s. str.

Maße und Zählungen: *C. (C.)* aff. *garnieri*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U
Gosheim, SW-Alb	*banksi*-Subz.	SMNS 25842 (Taf. 1, Fig. 5)	34,8	54,5	27,2	27	34

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) diniensis PAVIA

Taf. 1, Fig. 6—8; Abb. 2b u. 3b

v * 1973 *Caumontisphinctes (C.) aplous diniensis* G. PAVIA, S. 115, Taf. 21, Fig. 2, 5.

Holotypus: Original zu PAVIA (1973: Taf. 21, Fig. 5); IGUT.
Locus typicus: Chaudon, SE-Frankreich.
Stratum typicum: Basis der *banksi*-Subzone.

Diagnose: Makroconche Art der Gattung *Caumontisphinctes* mit kräftiger Berippung. Der Wq verändert sich im Verlauf der Gehäuseontogenie mehrfach. Auf den inneren Windungen ist er annähernd quadratisch, auf den mittleren Windungsstadien trapezoid und wird nach außen fast kreisförmig. Das Ventralband ist innen

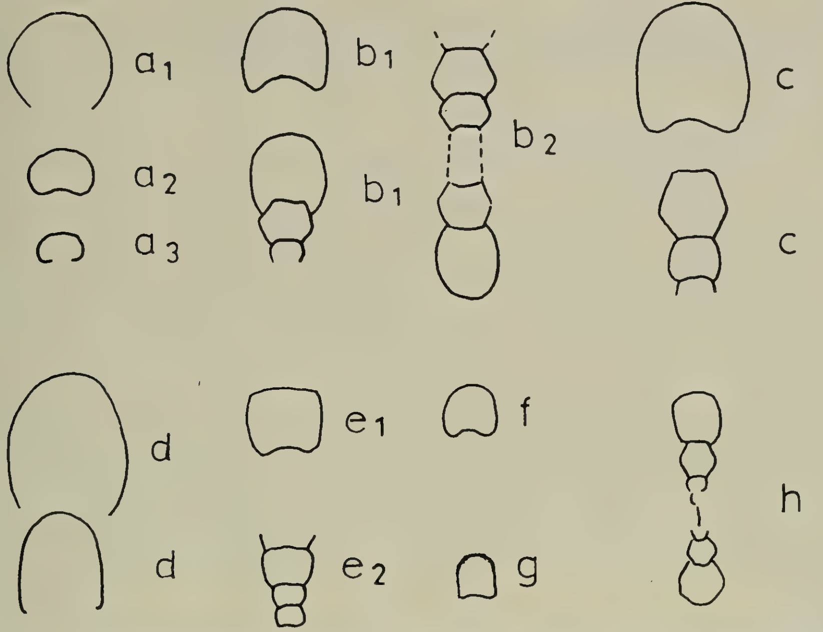


Abb. 2. Windungsquerschnitte (leicht schematisiert) einiger in Südwestdeutschland gefundenen Arten der Gattung *Caumontisphinctes.*
a: *C. (C.) garnieri.*
a_1: Exemplar von Taf. 1, Fig. 3. SMNS Nr. 25838. — x 1.
a_2: Subfurcaten-Oolith. Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25841. — x 1.
a_3: Exemplar von Taf. 1, Fig. 4. SMNS Nr. 25839. — x 1.
b: *C. (C.) diniensis.*
b_1: Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (188vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25847. — x 1.
b_2: Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (191vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25648. — x 1.
c: *C. (C.) rota.* Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25860. — x 1.
d: *C. (C.) hennigi.* Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 25874. — x 1.
e: *C. (C.) bifurcus.*
e_1: Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 24002. — x 1.
e_2: Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS 24003. — x 1.
f: *C. (C.) nodatus bisingensis* n. subsp. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (180vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25866. — x 1.
g: *C. (I.) debilis.* Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Am Hohenzollern bei Hechingen/Württ. SMNS Nr. 25892. — x 1.
h: *C. (I.) inferior.* Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Am Plettenberg bei Balingen/Württ. SMNS Nr. 25883. — x 1.

schmal und außen mittelbreit. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel.

Beschreibung: Für diese Art gilt die schon bei *C. garnieri* beschriebene Problematik der verdrückten Erhaltung des Typus-Materials von Digne, SE-Frankreich (Pavia 1973).

Die schwäbischen Funde zeigen auf den innersten Windungen einen quadratischen Wq. Dieser verändert sich zu mehr trapezoidem Aussehen im Stadium mittelgroßer Gehäuse. Auf den Außenwindungen zeigt der Wq dann eine mehr schwach elliptische bis kreisförmige Gestalt. Ausgewachsene Exemplare von *C. diniensis* liegen aus dem schwäbischen Subfurcaten-Oolith nicht vor. Das größte gefundene Stück hat einen Dm von 58 mm; der Holotypus dagegen weist einen Dm von ungefähr 78 mm auf. Die hiesigen Funde lassen sich am besten in der Größe mit dem Paratypus zu *C. diniensis* (Pavia 1973: Taf. 21, Fig. 2) vergleichen.

Die prokonkaven Rippen stehen verhältnismäßig dicht (39—43 Ur/U bei einem Dm zwischen 40 und 55 mm). Die Ur spalten sich überwiegend auf den Außenwindungen wenig über der Flankenmitte in 2 Sr. Auf den Innenwindungen liegt der Spaltpunkt näher an der Marginalkante. Es überwiegen bipartite Rippen. Die Zahl der Einzelrippen nimmt auf den äußeren Windungsstadien zu. *C. diniensis* hat keine Knoten. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel. Ihre Enden stehen sich mehr oder weniger deutlich alternierend an einem auf den Innenwindungen eher schmalen, auf den Außenwindungen mehr mittelbreiten Ventralband gegenüber. Schwache Einschnürungen kommen gelegentlich vor.

Die äußere Lobenlinie konnte anhand des vorliegenden Materials nicht dargestellt werden. Die innere Lobenlinie zeigt einen trifiden I (Abb. 3b).

Maße und Zählungen: *C. (C.) diniensis*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U	Bem.
Chaudon, SE-Frankr.	*banksi*-Subz.	IGUT (Holotypus)	80	55	26	„18“	45	—	1)
Chaudon, SE-Frankr.	*banksi*-Subz.	IGUT (Paratypus)	62,5	51,5	26,3	—	45	67	2)
Bisingen, Zollernalb	*banksi*-Subz.	SMNS 25843 (Taf. 1, Fig. 6)	58	51,5	25,9	26	44	69	
Bisingen, Zollernalb	*banksi*-Subz.	SMNS 25844	41	52,5	—	—	43	—	
Bisingen, Zollernalb	*banksi*-Subz.	SMNS 25845	30	50,3	—	—	33	—	
Bisingen, Zollernalb	*banksi*-Subz.	SMNS 25846 (Taf. 1, Fig. 7)	28	50,3	—	—	33	—	

1) Maße nach Pavia (1973: 115); die erstaunlich niedrige Wb ist auf die Verdrückung des Holotypus zurückzuführen. Sie wurde in Anführungszeichen gesetzt, weil sie nichts aussagt.

2) Werte am Abguß gemessen. Der Paratypus ist ebenfalls stark flachgedrückt!

Bemerkungen: Pavia (1973: 115) stellte *C. diniensis* als neue Subspezies von *C. aplous* auf. Parsons (1976 u. briefl. Mitt. 1978) glaubt dagegen, daß *C. diniensis* wenig mit *C. aplous* gemeinsam hat und erhob die neue Unterart *C. aplous diniensis*

PAVIA zur eigenen Art. Wie schon in DIETL & HUGGER (1979: 7) dargelegt, bestätigen die schwäbischen Funde die Auffassung von PARSONS (1976).

Differentialdiagnose: Die geringen Unterschiede zu *C. garnieri* wurden schon ausführlich bei dieser Art beschrieben. Für die Unterschiede zu den Arten der Gattung *Caumontisphinctes* gilt das bei *C. garnieri* Bemerkte.

Vorkommen: Basis-Bereich der *banksi*-Subzone. *C. diniensis* wurde bisher nur bei der Grabung oberhalb Bisingen gefunden (siehe DIETL & HUGGER 1979).

Material: 12 untersuchte Exemplare.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) nodatus nodatus S.S. BUCKMAN

Taf. 2, Fig. 1 u. 2; Abb. 3c

v * 1921 *Caumontisphinctes nodatus* S.S. BUCKMAN, Taf. 242.

Holotypus: Original zu S.S. BUCKMAN (1921: Taf. 242); GSM 32050.

Locus typicus: Clatcombe, Sherborne, S-England.

Stratum typicum: Bajocium, niortensis nach S. S. BUCKMAN (1921); Schicht (6) im Profil Clatcombe nach PARSONS (1976: Abb. 2).

Diagnose: Makroconcher Vertreter der Gattung *Caumontisphinctes* mit leicht prokonkaven Rippen, die sich etwa in der Flankenmitte unter Bildung eines Knotens gabeln. Der gut gerundete Venter trägt ein breites Ventralband.

Beschreibung: Die vorliegenden schwäbischen Funde sind nicht so gut erhalten wie der Holotypus. So liegt kein einziges Exemplar vor, das in der Größe mit dem Holotypus vergleichbar ist. Dennoch zeigen die meisten der ohnehin wenigen gefundenen Exemplare noch Teile der Wk. Es handelt sich aber hier offensichtlich um die Wk noch nicht ausgewachsener Individuen, da keine Lobendrängung beobachtet wurde. Das Exemplar von Taf. 2, Fig. 1 zeigt noch die vollständigste Wk mit einer Länge von einem ½ Umgang. Der Wq ist auf den Innenwindungen breitelliptisch und wird nach außen kreisförmig bis leicht hochelliptisch.

Der Verlauf der überwiegend bipartiten Rippen ist leicht prokonkav. Einzelrippen können in geringer Zahl auf allen Windungsstadien auftreten. Die Ur spalten wenig oberhalb der Flankenmitte. Der Spaltpunkt ist durch ein deutliches Knötchen gekennzeichnet, das bei dem Exemplar von Taf. 2, Fig. 1 auf der Außenwindung durch Deformation verwischt ist. Die Sr enden auf der Externseite an einem breiten Ventralband, welches als charakteristisch für die Unterart *nodatus* angesehen wird. Die Rippenenden stehen sich an diesem Ventralband überwiegend alternierend gegenüber und bilden einen stumpfen Winkel.

Die Lobenlinie zeigt einen breiten E und einen breiten L, wobei letzterer nur wenig tief ist.

Bemerkungen: HAHN (1975) gibt in seiner Beschreibung zum Blatt Jungingen eine Liste über die Ammoniten des Subfurcaten-Ooliths von Killer, Zollernalb, an. In dieser Aufstellung findet sich auch *C. nodatus*. Eine Durchsicht des Belegmaterials zu dieser Faunenliste ergab jedoch keinen *C. nodatus*, sondern nur 4 Exemplare anderer Caumontisphincten. Es liegt hier wohl eine Fehlbestimmung vor.

Maße und Zählungen: C. *(C.) nodatus nodatus*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U
Clatcombe, Sherborne, England	Bajocium	GSM 32050 (Holotypus)	50	49,5	29,3	29	41	70
Gruibingen	Subfur.-Oolith	SMNS 25863 (Taf. 2, Fig. 1)	45,5	52,6	26,6	—	41	72
Bisingen	*banksi*-Subz.	SMNS 25862 (Taf. 2, Fig. 2)	30,5	50,8	25,5	29,5	33	63

Differentialdiagnose: C. *nodatus nodatus* unterscheidet sich von der neuen Unterart C. *nodatus bisingensis* n. subsp. durch das breitere Ventralband. Zu C. *diniensis* und C. *garnieri* bestehen gewisse morphologische Beziehungen, die C. *nodatus nodatus* als Abkömmling dieser Arten wahrscheinlich machen. Stratigraphisch liegt C. *nodatus nodatus* nur wenig über dem Vorkommen der beiden anderen Arten. Es unterscheidet sich von diesen hauptsächlich durch das breitere Ventralband, durch den Besitz eines deutlichen Spaltknotens und dessen Position nahe der Flankenmitte. C. *hennigi* und C. *rota* sind erheblich grobrippiger und auch großwüchsiger als C. *nodatus nodatus.* Bei C. *bifurcus* liegen die Knoten an der Marginalkante.

Vorkommen: Bisher aus Südwestdeutschland nur von Gruibingen und Bisingen bekannt. C. *nodatus nodatus* scheint auf den mittleren und vielleicht noch den höheren Teil der *banksi*-Subzone beschränkt zu sein.

Material: 4 untersuchte Exemplare.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) nodatus bisingensis n. subsp.

Taf. 2, Fig. 3 u. 4; Abb. 2f u. 3d

Holotypus: Original zu Taf. 2, Fig. 4 (SMNS Nr. 25864).

Locus typicus: Bisingen, Zollernalb/Württ.

Stratum typicum: Subfurcaten-Oolith; *subfurcatum*-Zone, tieferer Teil der *banksi*-Subzone (Ober-Bajocium, Dogger).

Derivatio nominis: Nach dem in der Nähe der Fundstelle gelegenen Ort Bisingen.

Diagnose: Wq und Berippung wie bei C. *nodatus nodatus.* Der einzige Unterschied besteht bei der neuen Subspezies im deutlich schmaleren Ventralband.

Beschreibung: Zum Holotypus wurde das größte zu dieser neuen Unterart vorliegende Exemplar bestimmt. Es zeigt leider keine Innenwindungen, ansonsten aber die für C. *nodatus* typische Skulptur. Wq und Berippung sind wie bei C. *nodatus nodatus* ausgebildet. Auf der Ventralseite unterbricht ein schmales bis angenähert mittelbreites Ventralband den Verlauf der Sr. Die Rippenenden stehen sich an diesem Ventralband mehr oder weniger deutlich alternierend in stumpfem Winkel gegenüber.

Als Paratypus für die neue Unterart wurde das Exemplar von Taf. 2, Fig. 3 ausgewählt. Es ist kleiner als der Holotypus, trägt ebenfalls noch Teile der Wk, ist aber nicht adult, Lobendrängung wurde jedenfalls nicht beobachtet. Die Lobenlinie gleicht der von C. *nodatus nodatus.* Beim Paratypus ist im Bereich des Ventralbandes stellenweise eine leichte furchenartige Einsenkung zu beobachten. Die beiden abgebildeten Exemplare können leider keine Auskunft darüber geben, welche Adultgröße die neue Unterart erreicht. Sie dürfte aber ähnlich der von C. *nodatus nodatus* sein.

Maße und Zählungen: C. *(C.) nodatus bisingensis* n. subsp.

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U
Bisingen	*banksi*-Subz.	SMNS 25864 (Holotypus)	36,0	51,5	27,8	—	34	66
Bisingen	*banksi*-Subz.	SMNS 25865 (Paratypus)	25,0	52,5	27,6	31	28	56

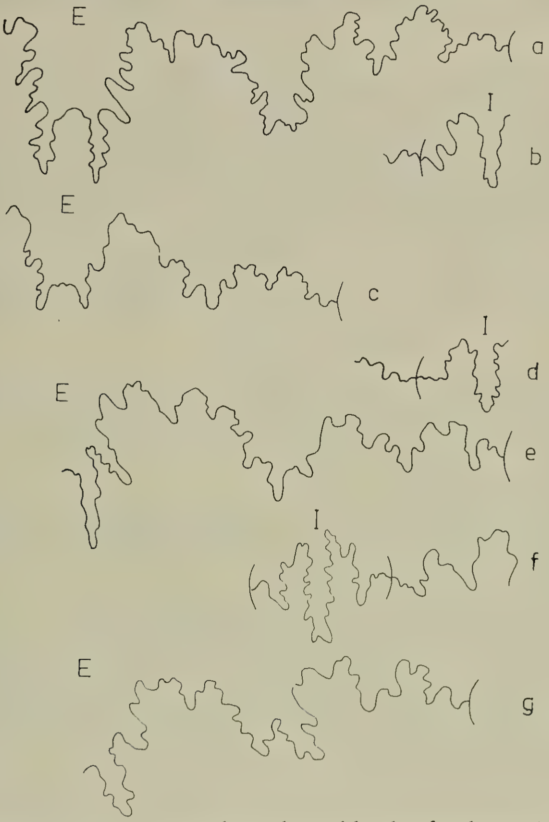


Abb. 3. Adultsuturen einiger in Südwestdeutschland gefundenen Arten der Untergattung *Caumontisphinctes.*

a: C. (C.) garnieri bei Wh von 12 mm, Exemplar von Taf. 1, Fig. 3. SMNS Nr. 25838.

b: *C. (C.) diniensis* bei Wh von 8,2 mm. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (188vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25849.

c: *C. (C.) nodatus nodatus* bei Wh von 11,4 mm, Exemplar von Taf. 2, Fig. 1. SMNS Nr. 25863.

d: *C. (C.) nodatus bisingensis* n. subsp. bei Wh von 7,8 mm. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (180vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25866.

e: *C. (C.) rota* bei Wh von 14 mm, Exemplar von Taf. 5, Fig. 1. SMNS Nr. 23693.

f: *C. (C.) bifurcus* bei Wh von 8 mm. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25851.

g: *C. (C.) hennigi* bei Wh von 12,8 mm, Exemplar von Taf. 3, Fig. 2. SMNS Nr. 25870.

Vorkommen: *C. nodatus bisingensis* n. subsp. kommt wie *C. nodatus nodatus* in der *banksi*-Subzone vor, aber anscheinend immer in einem etwas tieferen Niveau. Die neue Unterart könnte somit der Vorläufer von *C. nodatus nodatus* sein. Sie wurde bisher nur in Bisingen, Zollernalb/Württ. gefunden.

Material: 4 Exemplare.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) aff. *nodatus* S. S. BUCKMAN

Taf. 2, Fig. 5 u. 6

Zu dieser Bestimmung liegen 2 Exemplare vor, die sich von *C. nodatus nodatus* durch ein schmaleres Ventralband, weiterständige Rippen und einen höher liegenden Rippenspaltpunkt (im oberen Flankendrittel) unterscheiden. Der Wq und die übrigen Skulpturmerkmale sind sonst wie bei der Nominat-Art. Mit der neuen Unterart *C. nodatus bisingensis* n. subsp. haben die vorliegenden Stücke nur das schmalere Ventralband gemeinsam.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) cf. *aplous* S. S. BUCKMAN

Taf. 2, Fig. 7 u. 8

Beschreibung: Die beiden einzigen zu dieser Bestimmung vorliegenden Exemplare sind sehr unterschiedlich groß. Das größere Stück hat einen Dm von 35 mm, das kleinere einen solchen von 20 mm. Beide Ammoniten zeigen Teile der Wk. Der Wq ist hochelliptisch.

Es kommen sowohl Einfachrippen wie bipartite Rippen vor. Auf den Innenwindungen überwiegen die Spaltrippen, auf der Außenwindung halten sich Einfach- und Spaltrippen in etwa die Waage. Der Rippenspaltpunkt liegt im oberen Flankendrittel. Die Rippen verlaufen leicht prokonkav. Auf der Externseite enden die Sr an einem mittelbreiten Ventralband. Ihre Rippenenden stehen sich auf den Innenwindungen deutlich alternierend gegenüber . Auf der Außenwindung des Exemplars von Taf. 2, Fig. 7 ist das Alternieren weniger deutlich, und im vorderen Drittel der Wk kann die ventrale Unterbrechung fast fehlen. Am Rippenspaltpunkt ist nur auf den inneren Windungen ein schwacher Knoten ausgebildet. Auf der Außenwindung sind die Rippenspaltpunkte oft undeutlich. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel.

Maße und Zählungen: *C. (C.)* cf. *aplous*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U
Oborne, Dorset, England	Bajocium	GSM (Holotypus)	40,5	51,5	—	21	56
Bisingen	*banki*-Subz.	SMNS 25879 (Taf. 2, Fig. 7)	34,0	51,5	26	—	44
Bisingen	*banksi*-Subz.	SMNS 25880 (Taf. 2, Fig. 8)	19,5	51,3	25,6	25,6	34

Bemerkungen: Die vorliegenden schwäbischen Funde unterscheiden sich vom Holotypus hauptsächlich durch eine deutlich geringere Berippungsdichte auf den inneren Windungen. Außerdem verlaufen die Rippen beim Holotypus, der dem Verfasser als Abguß vorlag, deutlicher prokonkav. Trotz der anscheinend relativ großen Variabilität von *C. aplous* s. str. (PARSONS: briefl. Mitt. 1978) werden die hiesigen Funde nur mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt. Es braucht mehr Material, um Endgültiges über die Variabilität auch der schwäbischen Funde auszusagen.

Vorkommen und Material: Die hiesigen Funde stammen aus der Grabung von Bisingen (siehe DIETL & HUGGER 1979). Sie lagen etwa in der Mitte der *banksi*-Subzone. Bis auf die zwei vorliegenden Exemplare fanden sich keine weiteren Stücke, die mit *C. aplous* verglichen werden konnten. Anscheinend ist *C. aplous* in Südwestdeutschland sehr selten.

Caumontisphinctes (?Caumontisphinctes) sp. indet.

Taf. 2, Fig. 9

Einziges Exemplar dieser Form mit kräftiger Berippung und schmalem Ventralband. Gewisse Ähnlichkeiten bestehen im Berippungsbild zur Innenwindung von *C. rota,* weshalb das Stück auch mit Vorbehalt zur Untergattung *Caumontisphinctes* gestellt wurde. Das schmale Ventralband ist dagegen nur bei *C. inferior* zu finden. Das vorliegende Stück stammt aus dem tiefsten Teil der *polygyralis*-Subzone von Bisingen, Zollernalb.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) hennigi (BENTZ)

Taf. 3, Fig. 1—4; Abb. 2d u. 3g

* 1924 *Bigotites Hennigi* A. BENTZ, S. 180, Taf. 9, Fig. 1—4.
? 1973 *Bigotites? hennigi* BENTZ. — G. PAVIA, S. 137, Taf. 28, Fig. 4.

Lectotypus: Original zu BENTZ (1924: Taf. 9, Fig. 1); festgelegt durch PAVIA (1973: 137). Die Typen sind im 2. Weltkrieg zerstört worden. Der heutige Aufbewahrungsort wäre das ZGI.

Locus typicus: Hansastollen bei Harlingerode, NW-Deutschland.

Stratum typicum: Oolithkalk; *subfurcatum*-Zone.

Diagnose: Großwüchsige Art der Untergattung *Caumontisphinctes* mit kreisförmigem bis elliptischem Wq und nur schwachen Spaltknoten im oberen Flankendrittel, die sich auf der Wk verlieren. Wq und Berippungsdichte sind bei dieser Art sehr variabel.

Beschreibung: Häufige Art der Gattung *Caumontisphinctes* im südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith. *C. hennigi* kann eine Adultgröße von etwa 90 mm Dm erreichen. Keines der vorliegenden Stücke ist mit Mundsaum erhalten. Dieser dürfte aber ähnlich wie bei *C. rota* sein, mit der *C. hennigi* auch sonst enge morphologische Beziehungen aufweist.

Das Gehäuse ist evolut. Der Wq ist auf den inneren Windungen breitelliptisch und kann nach außen diese Form behalten oder hochelliptisch werden. Innerhalb der Art können die Querschnitte stark wechseln. Sehr variabel ist auch die Berippungsdichte. BENTZ (1924: 180) schreibt schon von seiner neuen Art „es variiert die Dichte der Rippen, in gewissen Grenzen auch die Dicke der Umgänge und der Querschnitt".

Die Nabelwand ist wenig hoch, aber steil. Die Nabelkante ist gerundet. Die Ur setzen an der Nabelwand ein. Sie verlaufen auf der Flanke proradiat und gabeln sich im oberen Flankendrittel. Einfachrippen können besonders auf den Adultwindungen hin und wieder auftreten. Der Rippengabelungspunkt kann durch ein sehr schwaches Knötchen markiert sein. Je nach Erhaltungszustand des Steinkerns ist dieses Knötchen mehr oder weniger deutlich. Die Sr verstärken den proradiaten Verlauf der Ur leicht und bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel. Bei manchen

Individuen beträgt der Winkel, den die Sr auf der Ventralseite bilden, fast 180°. Ein breites Ventralband unterbricht auf der Externseite den Verlauf der Sr, deren Rippenenden sich dort alternierend gegenüberstehen können. Das Alternieren der Rippenenden kann stellenweise ausbleiben. Die Rippenenden stehen sich dann gerade gegenüber. Hier zeigt *C. hennigi* starke Anklänge an die Perisphincten-Gattung *Leptosphinctes.*

Die Lobenlinie zeigt einen auffallend schrägen L. Über die Form des I ist nichts bekannt. Das vorliegende Material eignete sich nicht zur Freilegung der Internseite.

Maße und Zählungen: C. *(C.) hennigi*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Bem.
Hansastollen bei Harlingerode	Oolithkalk	Orig. Bentz 1924 (Taf. 9, Fig. 1)	73	49	28	24	37	*)
M.-Oeschingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25869 (Taf. 3, Fig. 1)	79	54	25	22	47	
Gönningen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25870 (Taf. 3, Fig. 2)	54	56,5	25,1	—	43	
M.-Oeschingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25872 (Taf. 3, Fig. 4)	41	52,5	25,6	26	48	
M.-Oeschingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25873	64	52,5	25,8	—	49	

*) Maße nach Textangaben von Bentz (1924: 181).

Bemerkungen: Bentz (1924) weist schon auf die große Variabilität seiner neuen Art „*Bigotites*“ *hennigi* hin, die der Verfasser hier aufgrund des meist parkinsoniiden Venters und der nur schwachen oder fehlenden Einschnürungen zur Gattung *Caumontisphinctes* stellt. Bei den von Bentz (1924: Taf. 9, Fig. 1—4) abgebildeten Stücken variiert die Nw zwischen 50—54% und die Zahl der Ur/U auf adulten Windungsstadien zwischen 36—40. Die südwestdeutschen Funde liegen in der Zahl der Ur/U mit durchschnittlich 46 erheblich höher und zeigen auch eine etwas größere Nw. Dennoch werden die hiesigen Funde aufgrund der von Bentz beschriebenen großen Variabilität ohne Vorbehalt zu dieser Art gestellt. Die von Bentz (1924) abgebildeten Exemplare stellen offensichtlich eine einseitige Auswahl sehr ähnlicher Formen dar und spiegeln nicht die Variabilität der Art wider.

Pavia (1973: 137) vergleicht einige Exemplare aus der *garantiana*-Zone von Digne mit der von Bentz (1924) aufgestellten Art. Bentz (1924) gibt aber als Fundschicht für seine Typen eindeutig einen Horizont an, der zur *subfurcatum*-Zone gehört. Bei der kurzen Lebensdauer der *Caumontisphinctes*-Arten ist es unwahrscheinlich, daß *C. hennigi* bis weit in die *garantiana*-Zone hinaufreicht, zumal auch die schwäbischen Funde aus dem gleichen Fundniveau wie die nordwestdeutschen Typen stammen. Wahrscheinlich handelt es sich bei den von Pavia (1973) als *C. hennigi* bestimmten Exemplaren um eine andere Art.

Differentialdiagnose: Unterscheidungsprobleme treten hauptsächlich gegenüber *C. rota* auf. Letztere Art hat aber eine abgeflachte Externseite, einen trapezoiden Wq im mittleren Windungsstadium und weniger dicht stehende Rippen. *C. garnieri* und *C. diniensis* besitzen ein schmaleres Ventralband. *C. bifurcus* hat einen breitrechteckigen Wq und einen deutlichen Knoten an der Marginalkante. Bei *C. nodatus* subsp. sitzt der Spaltknoten mehr in der Flankenmitte.

Material und Vorkommen: 19 Exemplare (inkl. Fragmente) von den Fundorten Gönningen, M.-Oeschingen und Bisingen, die alle in der *polygyralis*-Subzone gefunden wurden.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) aff. *hennigi* (BENTZ)

Taf. 3, Fig. 5

Beschreibung: Zu dieser Bestimmung liegt nur ein einziges Exemplar vor und zwar der Lectotypus zu *Praebigotites westfalicus* W. WETZEL (1936: Taf. 21, Fig. 1) aus dem nordwestdeutschen Jura. Faßt man die Art *C. hennigi* weit, kann man *Praebigotites westfalicus* mit Vorbehalt dazurechnen. Allein der unvollständige Erhaltungszustand des Lectotypus erlaubt keine sichere Bestimmung.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) bifurcus S. S. BUCKMAN

Taf. 4, Fig. 1—5; Abb. 2e u. 3f

v * 1920 *Caumontisphinctes bifurcus* S. S. BUCKMAN, Taf. 192.

1973 *Caumontisphinctes (C.) bifurcus* S. BUCKM. — G. PAVIA, S. 117, Taf. 20, Fig. 10, 12; non Taf. 21, Fig. 4.

Holotypus: Original zu S. S. BUCKMAN (1920: Taf. 192); GSM Nr. 32029.

Locus typicus: Oborne, Dorset/England, Frodgen Quarry.

Stratum typicum: Bajocium, niortensis (S. S. BUCKMAN 1920); *polygyralis*-Subzone nach PARSONS (1976: Abb. 2).

Diagnose: Mittelgroße, kräftig skulptierte und evolute Art der Untergattung *Caumontisphinctes* mit deutlichen Knötchen am marginalen Spaltpunkt der Rippen und einem breitrechteckigen Wq.

Beschreibung: Die vorliegenden Exemplare sind sehr unterschiedlich groß, zeigen aber meistens noch Reste der Wk. Während die Innenwindungen überwiegend kalzitisch erhalten sind, ist die Wk mit Sediment gefüllt und häufig verdrückt. Nur wenige Exemplare tragen noch geringe Reste der Schale.

Das größte vorliegende Exemplar besitzt bei einem Dm von 59 mm eine Wk von mindestens 4/5 Länge eines Umgangs. Ein anderes Stück (SMNS Nr. 23993) ist noch bei einem Dm von 53 mm vollständig gekammert, so daß auf eine Adultgröße von mindestens 70 mm geschlossen werden kann. Bei dieser Größe ist zu vermuten, daß *C. bifurcus* eine makroconche Art ist. Die Form der Mündung ist nicht bekannt, dürfte aber der von *C. rota* sehr ähnlich sein. *C. bifurcus* besitzt ein sehr evolutes Gehäuse. Der Wq kann insgesamt als breitrechteckig bezeichnet werden.

Die Rippen sind überwiegend bipartit. Einzelrippen treten nur auf den äußeren Windungen sporadisch auf. Die Ur sind dort radial angeordnet, während sie auf den inneren Gehäusestadien leicht proradiat verlaufen. Der Spaltpunkt der Rippen ist durch ein spitzes Knötchen markiert und liegt an der marginalen Gehäusekante. Diese Knötchen sind auch auf den inneren Windungen erkennbar und liegen dort gerade noch sichtbar dicht an der Naht der nächstäußeren Windung.

Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel. Sie enden an einem mittelbreiten Ventralband, an dem sich ihre Enden meistens deutlich alternierend gegenüberstehen. Bei schalentragenden Exemplaren wirkt das Ventralband weniger breit als bei schalenlosen Steinkernen. Die Berippungsdichte liegt bei größeren Exemplaren zwischen 34—37 Ur/U. Auf den inneren Windungen kann sie stärker schwanken.

Die Lobenlinie von C. *bifurcus* ist verhältnismäßig gering zerschlitzt. Auffallend ist der große E im Gegensatz zum erheblich kleineren L. Der U_2 ist ebenfalls von geringer Größe. Völlig abweichend von zahlreichen anderen Arten der Gattung *Caumontisphinctes* ist bei C. *bifurcus* der I bifid ausgebildet. Die Bedeutung dieses Merkmals ist auf S. 7 dargestellt.

Maße und Zählungen: C. *(C.) bifurcus*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U
Oborne, Dorset, England	*subfurcatum*-Z.	GSM 32029 (Holotypus)	34	54,8	23,7	33	34	54
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 23995 (Taf. 4, Fig. 1)	53,6	60,7	27,1	—	37	62
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 23997 (Taf. 4, Fig. 3)	38,3	56,9	25,1	—	34	54
Gruibingen	Subfurc.-Oolith	SMNS 23994 Slg. Dr. HONEGGER	31,4	53,3	23,2	30	34	54
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 23996 (Taf. 4, Fig. 4)	31,2	53,1	24,9	31,4	33	52
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 23999 (Taf. 4, Fig. 2)	24,5	56,4	23,6	—	36	70
B.-Streichen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 24001	15,2	57,2	23	36	28	?48
Lochen	Subfurc.-Oolith	SMNS 24000 (Taf. 4, Fig. 5)	15	55,3	20	—	24	48

Bemerkungen: Die schwäbischen Funde stimmen recht gut mit dem Holotypus überein. Ihre Variabilität ist gering. Über die Variabilität von C. *bifurcus* an dessen englischer Typuslokalität ist nichts bekannt.

Das von PAVIA (1973: Taf. 21, Fig. 4) als C. *bifurcus* abgebildete Exemplar ist wahrscheinlich ein C. *rota.* PAVIA (1973: 117) folgt hier der Auffassung von STURANI (1971: 167), der C. *rota* fälschlicherweise als jüngeres Synonym zu C. *bifurcus* ansieht (siehe auch S. 24).

Differentialdiagnose: C. *rota* unterscheidet sich von C. *bifurcus* durch den trapezoiden Wq auf den Innenwindungen, durch die mehr laterale Lage der Spaltknoten und durch das breitere Ventralband. C. *garnieri* und C. *dinienis* haben auf den Außenwindungen einen rundlichen Wq und besitzen außerdem ein schmaleres Ventralband. Bei C. *nodatus* ist der Wq rundlich, und der Rippenspaltpunkt liegt mehr zur Flankenmitte. C. *hennigi* ist großwüchsiger, hat ein etwas breiteres Ventralband und einen gerundeten Venter.

Vorkommen: C. *bifurcus* ist wie in England und Südfrankreich auch in Südwestdeutschland auf die *polygyralis*-Subzone beschränkt. Die meisten vorliegenden Exemplare wurden bei der Grabung in Bisingen, Zollernalb, horizontiert geborgen.

Material: 25 untersuchte Exemplare.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) prorsicostatus STURANI

Taf. 4, Fig. 6

1896 *Peltoceras chauvinianum* (D'ORBIGNY). — C. F. PARONA, S. 24, Taf. 2, Fig. 9.
* 1971 *Caumontisphinctes (C.) prorsicostatus* C. STURANI, S. 166, Abb. 46, Taf. 14, Fig. 8, 9, 12.

Holotypus: Original zu STURANI (1971: Abb. 46, 1); IGUP.
Locus typicus: Monte Longara, Venetische Alpen, Italien.
Stratum typicum: „*schroederi*-Subzone", *subfurcatum*-Zone (STURANI 1971: 166).

Diagnose: Wahrscheinlich makroconcher Caumontisphinctide mit schmalem Ventralband und breitrechteckigem Wq. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen auffallend spitzen Winkel (unter 90°).

Beschreibung: Der Erhaltungszustand des einzigen vorliegenden Exemplares dieser Art ist mäßig. Die Außenwindung, sie gehört schon teilweise zur Wk, ist durch Verwitterung zerstört. Der Wq ist durch Deformation verändert, dennoch zeigt sich auf der Innenwindung, daß die Wb etwas größer als die Wh ist.

Die überwiegend bipartiten Rippen verlaufen deutlich proradiat. Einzelrippen kommen nur auf der Wk vor. Die Sr entspringen an der deutlich ausgebildeten Marginalkante, wobei es am Spaltpunkt zur Ausbildung eines schwachen Knotens kommen kann. Sie verlaufen noch deutlicher proradiat als die Ur und bilden auf der Externseite einen auffallend spitzen Winkel. Ihre Rippenenden stehen sich an einem schmalen Ventralband alternierend gegenüber. Bei einem Dm von 29 mm treten etwa 34 Ur/U auf. Die inneren Windungen sind verhältnismäßig grob berippt.

Aus Gründen der Erhaltung sind nur Ausschnitte der Sutur erkennbar, deren Darstellung keine Information bringt.

Bemerkungen: Das dem Verfasser vorliegende einzige Exemplar aus dem Schwäbischen Jura zeigt keine Mündung und kann deshalb auf die Frage, ob es sich bei *C. prorsicostatus* um eine makroconche oder mikroconche Art handelt, keine Antwort geben. Die in vorliegender Arbeit gemachte Zuordnung zur Untergattung *Caumontisphinctes* basiert auf der Meinung des Art-Autors (STURANI 1971: 166), der *C. prorsicostatus* offensichtlich für eine makroconche Form hielt, ohne dies aber in seiner Beschreibung zu begründen.

Differentialdiagnose: *C. prorsicostatus* besitzt gewisse Ähnlichkeit nur mit *C. bifurcus* und *C. rota*, ist aber kleinwüchsiger als diese. Der Hauptunterschied zu beiden Arten besteht in dem besonders spitzen Externwinkel der Rippen und dem schmaleren Ventralband.

Vorkommen: Mit dem Fund von Bisingen aus der *baculata*-Subzone liegt diese von STURANI (1971: 166) neu aufgestellte Art nun erstmals auch außerhalb von Italien vor. *C. prorsicostatus* ist auch in Südwestdeutschland der stratigraphisch jüngste Vertreter der Caumontisphincten.

?*Caumontisphinctes rotula* (PARONA)

Taf. 4, Fig. 7

* 1896 *Stephanoceras rotula* C. F. PARONA, S. 18, Taf. 1, Fig. 18.
1971 *Leptosphinctes?* (subg.?) *rotula* (PARONA). — C. STURANI, S. 175, Taf. 15, Fig. 13—15.

Lectotypus: Original zu PARONA (1896: Taf. 1, Fig. 18) und STURANI (1971: Taf. 15, Fig. 14). STURANI (1971: 175) bestimmte den Lectotypus.
Locus typicus: Monte Meletta, Venetische Alpen, Italien.
Stratum typicum: „*Posidonia alpina*"-Bed (*subfurcatum*-Zone, „*schroederi*-Subzone") nach STURANI (1971: 174).

Diagnose: Wahrscheinlich kleinwüchsige Art, die nur mit Vorbehalt zur Gattung *Caumontisphinctes* gestellt werden kann. Der Wq ist in allen Wachstumsstadien coronat.

Beschreibung: Es liegen zwei Innenwindungen und ein Exemplar (Taf. 4, Fig. 7), bei dem der größte Teil der Wk erhalten ist, vor. Die Wk umfaßt mindestens 4/5 eines Umgangs. Der vordere Teil der Wk ist an dem vorliegenden Exemplar verdrückt. Der Wq ist in allen Windungsstadien coronat.

Die Rippen sind außerordentlich kräftig. Auf der Wk überwiegen bipartite Rippen gegenüber Einzelrippen. Der Rippenspaltpunkt liegt in etwa auf der Flankenmitte, wo auch die größte Wb gemessen wird. Er ist durch einen kräftigen, spitzen Knoten gekennzeichnet.

Auf den Innenwindungen laufen die Sr fast ohne Abschwächung gerade über die Ventralseite, wogegen auf den äußeren Windungen im Bereich der Medianlinie eine leichte Einsenkung zu beobachten ist. Diese Einsenkung verstärkt sich auf der Wk bis zu einer deutlichen Rippenunterbrechung. Zugleich stellen sich hier die Sr leicht mündungswärts und bilden so auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel. In diesem Stadium können sich die Rippenenden auch alternierend gegenüberstehen. Da diese Merkmale für die Gattung *Caumontisphinctes* typisch sind, wird hier die Art, wenn auch mit Vorbehalt, zur genannten Gattung gestellt.

Bemerkungen: Parona (1896: 18) stellte ?*C. rotula* zur Gattung *Stephanoceras.* S. S. Buckman (1922: 418) sah aufgrund des coronaten Wq, der auch bei Innenwindungen mancher Arten der Gattung *Leptosphinctes* zu finden ist, Beziehungen zu dieser Gattung und stellte ?*C. rotula* zu *Leptosphinctes.* Sturani (1971) schloß sich mit Vorbehalt der Auffassung von S. S. Buckman (1922) an. Der Verfasser stellt die beschriebene Form mit Vorbehalt zu *Caumontisphinctes.* Die Gründe wurden schon oben angegeben.

Maße und Zählungen: ?*C. rotula*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U
Monte Meletta, Italien	„*schroederi* -Subz.“	IGUP (Lectotypus)	12	48,5	29,4	—	26	—
Streichen	*subfurcatum*-Z.	SMNS 25876 Slg. K. H. Spieth	22,5	51	24,4	36,9	31	—
Gosheim	*subfurcatum*-Z.	SMNS 25878 (Taf. 4, Fig. 7)	28,5	49	27,5	35,8	27	51
Talheim a. Lupfen	*subfurcatum*-Z.	SMNS 25877 Slg. K. Ebel	20,5	48,7	25,3	43	25	—

Differentialdiagnose: ?*C. rotula* zeigt gewisse Ähnlichkeit zur Innenwindung von *C. garnieri.* Jedoch findet sich dieser extrem coronate Wq bei keiner anderen Art der Gattung *Caumontisphinctes.*

Vorkommen: Keines der 3 Exemplare konnte horizontiert geborgen werden. Mit Sicherheit aber stammen alle aus der *subfurcatum*-Zone.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) rota (BENTZ)

Taf. 5, Fig. 1 u. 2; Abb. 2c u. 3e

* 1924 *Parkinsonia rota* A. BENTZ, S. 173, Abb. auf S. 184, Fig. 18, 19; Taf. 8, Fig. 2, 3.
1973 *Caumontisphinctes (C.) bifurcus* S. S. BUCKM. — G. PAVIA, S. 117, Taf. 21, Fig. 4.

Typusmaterial: Originale zu BENTZ (1924: 173, Abb. auf S. 184, Fig. 18, 19 u. Taf. 8, Fig. 2 u. 3). Der heutige Aufbewahrungsort der Originale wäre das ZGI. Die Typen sind jedoch im 2. Weltkrieg zerstört worden. Ein Lectotypus wurde nicht bestimmt.

Locus typicus: Lindenbruch bei Harzburg, Niedersachsen, NW-Deutschland.

Stratum typicum: Oolithische Bifurcatenschicht; *subfurcatum*-Zone, Ober-Bajocium.

Diagnose: Großwüchsige, evolute und kräftig skulptierte Art mit überwiegend bipartiten Rippen und einem Spaltknoten im oberen Flankendrittel. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel und enden auf der Außenwindung an einem breiten Ventralband.

Beschreibung: Die schwäbischen Funde verteilen sich auf sehr unterschiedlich große, aber mit Wk erhaltene Exemplare. Die größten Stücke erreichen einen Dm von fast 80 mm (siehe z.B. das Exemplar von Taf. 5, Fig. 1).

Die Innenwindungen bis zu einem Dm von etwa 20 mm zeigen einen annähernd breitrechteckigen Wq. Bei einem Dm zwischen 20 und 50 mm ist der Wq trapezoid. Auf den äußeren Umgängen wird der Wq hochelliptisch. In diesem Stadium wirkt *C. rota* deutlich perisphinctid.

Die Wk umfaßt etwa $^4/_5$ eines Umgangs. Der Mundsaum verläuft schräg und ist durch Anwachsstreifen gekennzeichnet. Er ist auf der Gegenseite des Exemplars von Taf. 5, Fig. 1 erhalten. Schwache Einschnürungen können insbesondere auf den äußeren Windungen auftreten.

Die Skulptur ist nicht sehr variabel. Auf den adulten Windungsstadien können 46 Ur/U gezählt werden; auf den inneren Windungen etwa 40. Die schwach proradiaten Ur spalten im oberen Flankendrittel an einem deutlich ausgebildeten Knoten überwiegend in 2 Sr auf. Die Knoten verlieren sich auf dem vorderen Drittel der Adult-Wk. Einzelrippen treten als Seltenheit nur auf der Wk ausgewachsener Exemplare auf. Die Sr verlaufen stärker proradiat als die Ur. Auf der Externseite unterbricht auf den inneren Windungen ein mittelbreites, auf den äußeren Windun-

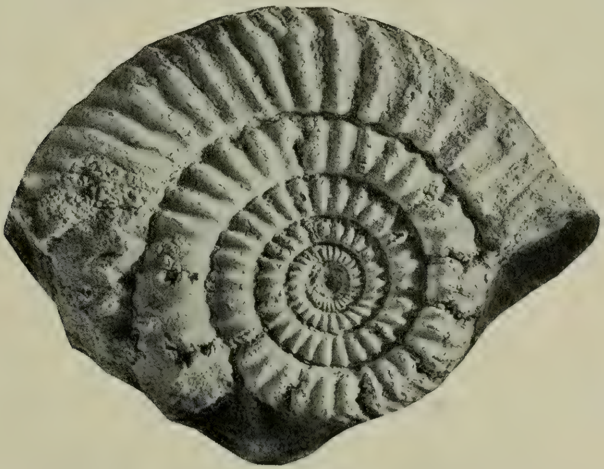


Abb. 4. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) rota* (BENTZ).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (120vo). Burladingen-Killer, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25965. — x 1.

gen ein breites Ventralband den Verlauf der Sr. Die Rippenenden der Sr stehen sich an diesem Ventralband oft parkinsonien-ähnlich alternierend in einem stumpfen Winkel gegenüber.

Die Sutur von C. *rota* ist mäßig zerschlitzt und ähnelt der von *Parkinsonia.* Der L greift nur halb so tief wie der E. Der I ist trifid ausgebildet.

Maße und Zählungen: *C. (C.) rota*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U
M.-Oeschingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 23693 (Taf. 5, Fig. 1)	79	56	24	21,5	41
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25860	46	56,5	25	24	—
M.-Oeschingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25859 (Taf. 5, Fig. 2)	51,5	52,5	25	—	—

Bemerkungen: Trotz der nicht mehr vorhandenen Typen zu C. *rota* bieten die Beschreibung und die Abbildungen von Bentz (1924) genügend Anhaltspunkte, um diese Art wiederzuerkennen. C. *rota* ist nach Meinung des Verfassers keineswegs ein jüngeres Synonym zu C. *bifurcus,* wie Sturani (1971) und Pavia (1973) annehmen (s.u.). Das von Pavia (1973: Taf. 21, Fig. 4) als C. *bifurcus* abgebildete Exemplar ist aufgrund der mehr lateralen Position seiner Knoten zu C. *rota* zu stellen.

Differentialdiagnose: Über die Unterschiede zum ähnlichen C. *hennigi* siehe bei dieser Art. C. *garnieri* und C. *diniensis* besitzen ein schmaleres Ventralband auf entsprechenden Windungsstadien. C. *bifurcus* hat in allen Wachstumsstadien einen breitrechteckigen Wq und einen an der Marginalkante gelegenen Spaltknoten. Bei C. *nodatus* sitzt der Spaltknoten mehr auf der Flankenmitte. Zur Unterscheidung der Innenwindungen von C. *rota* von der mikroconchen Art C. *inferior* siehe bei der letztgenannten Art.

Vorkommen: C. *rota* wurde in Südwestdeutschland bisher in Bisingen und M.-Oeschingen gefunden und zwar nur in der *polygyralis*-Subzone.

Material: 10 untersuchte Exemplare.

Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) cf. *rota* (Bentz)

Taf. 5, Fig. 3

Vermutliche Innenwindung von C. *rota* s. str. Der einzige Unterschied besteht in der etwas weniger dichten und gröberen Berippung, die aber noch innerhalb der Variabilität der Art liegen könnte.

Untergattung *Infraparkinsonia* Westermann, 1956

Typusart: *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) inferior* (Bentz, 1924)

Diagnose: Diese Untergattung umfaßt alle mikroconchen Arten der Gattung *Caumontisphinctes* mit Mündungsohren. Der Verlauf der Sr auf der Ventralseite wird durch ein meist schmales, selten mittelbreites Ventralband unterbrochen. Die Rippen stehen sich dort bei den meisten Arten in einem sehr stumpfen Winkel gegenüber und alternieren stellenweise.

Bemerkungen: Die Zahl der bisher bekannten Arten der Untergattung *Infraparkinsonia* ist erheblich geringer als die der makroconchen Untergattung *Caumontisphinctes.* Dies dürfte nicht zuletzt seine Ursache in der geringen Adultgröße von *Infraparkinsonia* haben. Kleinwüchsige Ammoniten werden naturgemäß leichter übersehen als größere Exemplare und dürften auch schlechtere Erhaltungsbedingungen vorgefunden haben.

Vergleich: siehe bei der Untergattung *Caumontisphinctes.*

Vorkommen: Wahrscheinlich gleiche stratigraphische Verbreitung wie die Untergattung *Caumontisphinctes.*

Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) phaulus S. S. BUCKMAN

Taf. 5, Fig. 4

v * 1922 *Caumontisphinctes phaulus* S. S. BUCKMAN, Taf. 169.
v non 1956 *Infraparkinsonia phaula* (BUCKM.). — G. WESTERMANN, S. 266, Abb. 9.
1971 *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) phaulus* S. S. BUCKM. — C. STURANI, S. 168, Taf. 16, Fig. 15—16.
? 1973 *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) phaulus* S. S. BUCKM. — G. PAVIA, S. 118, Taf. 21, Fig. 1.

Holotypus: Original zu S. S. BUCKMAN (1922: Taf. 169); GSM Nr. 32019.

Locus typicus: Clatcombe, Sherborne, N-Dorset/England.

Stratum typicum: Bajocium, niortensis (S. S. BUCKMAN 1922); Schicht Nr. (6) im Profil Clatcombe (PARSONS 1976: Abb. 2).

Diagnose: Kleinwüchsiger *Caumontisphinctes* der Untergattung *Infraparkinsonia* mit prokonkaven Gabelrippen und schmalem Ventralband. Die Ur spalten etwa in der Flankenmitte auf, wobei es im Spaltpunkt zur Ausbildung eines sehr schwachen Knotens kommen kann.

Beschreibung: Neben wenigen Innenwindungen liegt aus dem schwäbischen Jura ein fast vollständiges und offensichtlich adultes Exemplar vor. Es zeigt von der Mündung noch die Stiele der sogenannten Ohren. Der Steinkern trägt teilweise noch die Schale. Die Wk dürfte etwa eine Länge von $^4/_5$ eines Umgangs haben. Der Wq ist auf den Innenwindungen breitelliptisch und verändert sich nach außen zu leicht hochelliptisch.

Die prokonkaven Ur spalten sich etwa in der Flankenmitte in 2 Sr auf. Dabei kann es am Spaltpunkt zur Ausbildung eines schwachen Knötchens kommen. Die Sr enden auf der Externseite an einem schmalen Ventralband und bilden dort einen stumpfen Winkel. Das Ventralband ist auf dem Steinkern breiter als in den Bereichen mit erhaltener Schale. Im Gegensatz zum Holotypus stehen sich die Rippenenden beim Exemplar von Taf. 5, Fig. 4 im Wk-Bereich gerade gegenüber. Nur auf den Innenwindungen und im vordersten Bereich der Wk kommt es zu deutlichem Alternieren.

Maße und Zählungen: *C. (I.) phaulus*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U
Clatcombe, Sherborne, England	Bajocium	GSM 32019 (Holotypus)	22,5	51,2	34,5	—	30	58
Gönningen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25882 (Taf. 5, Fig. 4)	24,5	51,8	34,4	31,4	31	60

Bemerkungen: Die von WESTERMANN (1956) aus dem Profil von Gerzen, NW-Deutschland, gesammelten und als *Infraparkinsonia phaula* (NLABF Nr. b 68 a—n) bestimmten Formen können nicht zu dieser Art gerechnet werden. Sie sind noch kleinwüchsiger als *C. phaulus* s. str. und haben ein breiteres Ventralband. Außerdem sitzen bei *C. phaulus* die Spaltknoten mehr in der Flankenmitte. Vermutlich handelt es sich bei den WESTERMANN'schen Stücken um Vertreter einer eigenständigen, wahrscheinlich neuen Art.

Das von PAVIA (1973: Taf. 21, Fig. 1) als *C. phaulus* abgebildete Exemplar zeigt nach Meinung des Verfassers bei seiner schlechten Erhaltung zu wenig Merkmale, um es dieser Art ohne Zweifel zuordnen zu können.

Der Meinung von STURANI (1971: 168) und PAVIA (1973: 118), *C. phaulus* als dimorphen Partner zu *C. polygyralis* anzusehen, kann sich der Verfasser nicht anschließen. Hier bestehen doch zu große morphologische Unterschiede.

Differentialdiagnose: Die Unterschiede zu *C. gruibingensis* n. sp. sind bei dieser Art nachzulesen. *C. debilis* zeigt auf den Außenwindungen mehr Einfachrippen als Gabelrippen. Von *C.* sp. (?n. sp.) unterscheidet sich *C. phaulus* durch den deutlich breiteren Wq. *C. inferior* ist erheblich großwüchsiger und hat auf den Innenwindungen einen trapezoiden Wq.

Vorkommen und Material: Das auf Taf. 5, Fig. 4 abgebildete Exemplar wurde von cand. geol. W. RIEGRAF, Tübingen, 1978 beim Straßenbau in der Nähe der Firma „Bruderhaus“ bei Gönningen gefunden. Es stammt aus der obersten Bank des Subfurcaten-Ooliths, die nach Untersuchungen des Verfassers — er konnte bei dieser Gelegenheit noch 3 Innenwindungen sammeln — in die *polygyralis*-Subzone zu stellen ist.

Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) inferior (BENTZ)

Taf. 5, Fig. 5; Abb. 2h u. 4c

* 1924 *Parkinsonia inferior* A. BENTZ, S. 174, Taf. 8, Fig. 4a, b.
? 1931 *Parkinsonia* cf. *inferior* (MASCKE). — SCHMIDTILL & KRUMBECK, S. 856, Taf. 82, Fig. 3a, b.
1973 *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) inferior* (BENTZ). — PAVIA, S. 118, Taf. 20, Fig. 7, 9.

Holotypus: Original zu BENTZ (1924: 174, Taf. 8, Fig. 4a, b). Der heutige Aufbewahrungsort des Typus wäre das ZGI. Das Original ist jedoch im 2. Weltkrieg zerstört worden.
Locus typicus: Bethel bei Bielefeld, NW-Deutschland.
Stratum typicum: Subfurcatenschichten.

Diagnose: Kleinwüchsige, evolute und kräftig skulptierte Art der Untergattung *Infraparkinsonia* mit bipartiten und einfachen Rippen. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel und enden an einem schmalen Ventralband. Der Wq ist mit Ausnahme des vorderen Teils der Adult-Wk trapezoid.

Beschreibung: Die im schwäbischen Subfurcaten-Oolith überaus häufige, kleinwüchsige Art wird meistens mit Wk gefunden. Mündungsohren konnten hier aber bisher nicht nachgewiesen werden. Dies liegt an der Erhaltung der südwestdeutschen Funde. PAVIA (1973: Taf. 20, Fig. 7, 9) zeigt Exemplare mit Mündungsohren. Die längste beobachtete Wk umfaßt etwa $^4/_5$ eines Umgangs. Eine leichte Lobendrängung weist darauf hin, daß *C. inferior* bei einem Dm von etwa 35 mm ausgewachsen zu sein scheint. Ein Skulpturwechsel auf der Wk konnte nicht beobachtet werden. Der Wq ist mit Ausnahme des vorderen Teils der Wk immer trapezoid. Zahlreiche vorliegende Exemplare, besonders aus dem Subfurcaten-Oolith von Bisingen (DIETL & HUGGER 1979), sind leicht verdrückt und zeigen daher diesen charakteristischen Wq nicht.

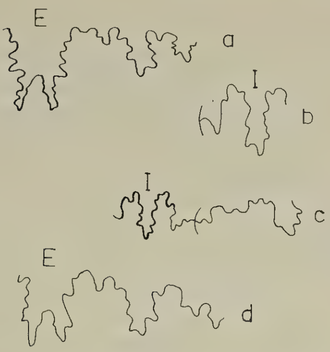


Abb. 5. Adultsuturen einiger in Südwestdeutschland gefundenen Arten der Untergattung *Infraparkinsonia.*
a: *C. (I.) inferior* bei Wh von 5 mm, Exemplar von Abb. 2h. SMNS Nr. 25883.
b: *C. (I.) inferior* bei Wh von 6,9 mm. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25884.
c: *C. (I.) inferior* bei Wh von 5,5 mm. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (115vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25885.
d: *C. (I.) debilis* bei Wh von 6,3 mm, Exemplar von Taf. 5, Fig. 8. SMNS Nr. 25890.

Die Rippen verlaufen radial bis leicht proradiat. Auf den Außenwindungen kommen sowohl bipartite wie Einfachrippen vor, wobei erstere deutlich überwiegen. Die Ur gabeln sich im oberen Flankendrittel. Am Gabelungspunkt ist ein feiner Knoten ausgebildet. Die Sr bilden auf der Ventralseite einen stumpfen Winkel. Ihre Rippenenden stehen sich alternierend an einem schmalen Ventralband gegenüber. Die Ur setzen wenig über der Naht ein. Die Nabelkante ist gerundet. Die schwachen Knötchen der Innenwindungen liegen noch sichtbar an der Naht.

Die Sutur von *C. inferior* ist durch einen trifiden I und einen schräg liegenden L gekennzeichnet. Ansonsten unterscheidet sie sich wenig von den Lobenlinien anderer *Caumontisphinctes*-Arten.

Maße und Zählungen: *C. (I.) inferior*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Bem.
Bethel bei Bielefeld	Subfurcaten-Schicht	ZGI, Holotypus, im Krieg zerstört	36	55	25	22	42	1)
Les Doubs, Frankreich	*polygyralis*-Subz.	Orig. zu Pavia (1973: Taf. 20, 7)	36	53	—	—	44	2)
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25886 (Taf. 5, Fig. 5)	31	55	25	26	39	—
Plettenberg	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25883	29	51	25,8	—	38	—
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25887	30,5	55,1	22,6	—	—	—

1) Maße nach Textangaben von Bentz (1924: 175)
2) Maße nach der Abb. von Pavia (1973: Taf. 20, 7).

Differentialdiagnose: *C. inferior* unterscheidet sich von den Innenwindungen von *C. rota* nur wenig. Nur das etwas breitere Ventralband und die etwas geringere Berippungsdichte bei *C. rota* können zur Unterscheidung herangezogen werden. In der Regel dürfte es aber bei kleinen Exemplaren, die keine Mündung und keine Lobendrängung zeigen, schwierig sein, eine Unterscheidung zwischen den beiden Arten zu treffen. Die große morphologische Ähnlichkeit könnte dafür sprechen, *C. inferior* und *C. rota* als dimorphe Partner anzusehen, zumal beide die gleiche stratigraphische Verbreitung haben.

Sturani (1971) und Pavia (1973) betrachten zwar *C. inferior* als dimorphen Partner von *C. bifurcus*, sehen aber *C. rota* als jüngeres Synonym zu *C. bifurcus* an.

Von den übrigen Arten der Untergattung *Infraparkinsonia* unterscheidet sich *C. inferior* hauptsächlich durch den trapezoiden Wq, der bei keiner anderen mikroconchen Art auftritt.

Vorkommen: Alle vorliegenden Exemplare wurden in der *polygyralis*-Subzone gefunden. *C. inferior* scheint die häufigste kleinwüchsige Art der Gattung *Caumontisphinctes* in Südwestdeutschland zu sein.

Material: 10 untersuchte Exemplare. Die Gesamtzahl der gefundenen Stücke liegt um 40.

Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) gruibingensis n. sp.

Taf. 5, Fig. 6

Holotypus: Original zu Taf. 5, Fig. 6; SMNS 25888.

Locus typicus: An der Autobahn (A 8) in der Nähe des Gasthofes „Deutsches Haus" bei Gruibingen, Schwäbische Alb, Baden-Württemberg/Deutschland.

Stratum typicum: Subfurcaten-Oolith; *subfurcatum*-Zone, wahrscheinlich *polygyralis*-Subzone (Ober-Bajocium, Dogger).

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Gruibingen.

Diagnose: Mikroconche Art der Gattung *Caumontisphinctes* mit evolutem Gehäuse und kräftiger Skulptur. Die Rippen, welche etwa auf der Mitte der Flanke einen spitzen Knoten tragen, verlaufen leicht prokonkav. Die Ur teilen sich meistens in je zwei Sr auf, die auf der Externseite an einem mittelbreiten Ventralband enden.

Beschreibung: Der Holotypus ist ein fast vollständiger Steinkern mit einem Dm von 24 mm. Er zeigt noch Reste der Mündung, die wahrscheinlich aus sogenannten Ohren bestand. Die Wk umfaßt einen halben Umgang und beginnt bei einem Dm von 10 mm. Der Wq ist auf den inneren Windungen mehr breitelliptisch und wird nach außen leicht hochelliptisch. Die Ur spalten sich an einem spitzen Knoten meistens in 2 Sr auf. Der Spaltpunkt liegt auf der Mitte der Flanke. Die innersten Windungen zeigen bis etwa 6 mm Dm ein schwach coronates Stadium. Die Rippen verlaufen leicht prokonkav. Sie werden auf der Externseite durch ein mittelbreites Ventralband unterbrochen. Die Rippenenden stehen sich beim Holotypus nur stellenweise alternierend gegenüber. Die Sr bilden auf der Externseite einen stumpfen Winkel.

Maße und Zählungen: *C. (I.) gruibingensis* n. sp.

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Sr/U
Gruibingen	?*polygyr.*-Subz.	SMNS 25888 (Taf. 5, Fig. 6)	24	53,3	27,9	27	28—29	56

Bemerkungen: Man könnte aufgrund der Ähnlichkeit zum makroconchen *C. nodatus* daran denken, *C. gruibingensis* n. sp. als mikroconchen Partner desselben zu sehen.

Unvollständige oder deformierte Exemplare dieser Art dürften nur sehr schwer bestimmbar sein. Dem Verfasser liegt zwar, z.B. aus den Grabungen von Bisingen (DIETL & HUGGER 1979) ein großes Material von kleinwüchsigen Caumontisphincten vor, unter dem sich wahrscheinlich noch weitere Vertreter dieser neuen Art befinden, aber eine sichere Bestimmung ist aufgrund der mangelhaften Erhaltung bei so kleinen Formen nur in sehr wenigen Fällen möglich.

Differentialdiagnose: C. *gruibingensis* n. sp. unterscheidet sich von C. *phaulus* durch eine vollkommen andere Art der Skulptur. So zeigt C. *phaulus* nur ganz schwache Knoten, und auch das Ventralband ist erheblich schmaler. C. *debilis* besitzt keine Knoten und auf den Außenwindungen mehr Einfachrippen als Spaltrippen, die außerdem im Bereich der Adult-Wk die Externseite fast ohne Abschwächung queren können. C. *inferior* ist erheblich größerwüchsig als C. *gruibingensis* n. sp. und hat ein schmaleres Ventralband.

Vorkommen: Der Holotypus stammt aus der Slg. A. MAYER, die 1948 an das SMNS gelangte. Er wurde im Subfurcaten-Oolith gefunden, der beim Bau der Autobahn (A 8) in den 30iger Jahren in der Nähe des Gasthofes Deutsches Haus bei Gruibingen großflächig aufgeschlossen war. Er gehört mit Sicherheit in die *subfurcatum*-Zone und wahrscheinlich, wie weitere von A. MAYER in dieser Schicht gesammelte Ammoniten zeigen, in die *polygyralis*-Subzone.

Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) sp. (?n. sp.)

Taf. 5, Fig. 7

Beschreibung: Von dieser Form liegt nur ein Exemplar vor. Es zeigt einen mikroconchen Vertreter der Gattung *Caumontisphinctes*, der mit keiner der bisher beschriebenen Arten verglichen werden kann. Sein Erhaltungszustand ist jedoch zu schlecht, um auf ihm eine neue Art zu begründen.

Das vorliegende Stück zeigt noch auf einer Seite Reste eines Mündungsohrs. Der Wq ist auffallend deutlich hochelliptisch. Es ist nicht völlig auszuschließen, daß eine von lateral wirksame plastische Deformation zu diesem extrem flachen Querschnitt geführt hat. Die Nw beträgt 52% bei einem Dm von 27 mm. Die Wk umfaßt ¾ eines Umgangs. Der Phragmokon, welcher unvollständig erhalten ist, zeigt eine leichte Lobendrängung. Die Innenwindungen sind durch die Einwirkung von Verwitterung unvollständig.

Die Rippen verlaufen prokonkav. Die Ur sind nur wenig kräftiger als die Sr. Auf einen halben Umgang kommen etwa 16 Ur. Im oberen Flankendrittel spalten sich die Ur auf. Sie sind überwiegend bipartit, seltener ungespalten. Der Spaltpunkt ist oft undeutlich. Auf der Externseite werden die Rippen durch ein schmales Ventralband unterbrochen. Sie bilden dort einen stumpfen Winkel (nahe 90°); ihre Enden stehen sich schwach alternierend gegenüber.

Die Lobenlinie ist nur schwach zerschlitzt. Der trifide L ist auffallend groß. Die innere Lobenlinie konnte nicht beobachtet werden.

Das vorliegende Exemplar C. sp. (?n. sp.) könnte der entsprechende mikroconche Partner zu C. *aplous* sein.

Vorkommen: *banksi*-Subzone; aus dem tieferen Teil des Subfurcaten-Ooliths von Bisingen, Zollernalb.

Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) debilis (W. WETZEL)

Taf. 5, Fig. 8 u. 9; Abb. 2g u. 4d

v * 1937 *Parkinsonia debilis* W. WETZEL, S. 120, Taf. 12, Fig. 3a, b.
? 1973 *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) debilis* (WETZEL). — G. PAVIA, S. 117, Taf. 20, Fig. 8, 11.

Holotypus: Original zu W. WETZEL (1937: 120, Taf. 12, Fig. 3a, b); GPIUK.
Locus typicus: Bielefeld, NW-Deutschland.
Stratum typicum: Subfurcaten-Schichten.

Diagnose: Vertreter der Untergattung *Infraparkinsonia* mit extrem weitnabligem Gehäuse. Auf den Innenwindungen ist ein parkinsonien-ähnlicher Venter ausgebildet, während auf der Adult-Wk die Rippen ohne Unterbrechung über die Externseite hinweglaufen können. Im Bereich der Adult-Wk überwiegen die Einzelrippen.

Beschreibung: Das größte der vorliegenden Exemplare dieser kleinwüchsigen Art hat einen Dm von knapp 25 mm. Es zeigt, wie auch die anderen vorliegenden Stücke, noch große Teile der Wk. Im Bereich der Adult-Wk ist der Wq leicht hochrechteckig mit annähernd parallelen Flanken. Auf den Innenwindungen ist er dagegen mehr breitelliptisch. Über die Form der Mündung liegen keine Informationen vor. Es dürften aber sogenannte Ohren vorhanden gewesen sein, wie sie bei anderen Arten der Untergattung *Infraparkinsonia* vorkommen.

Die Rippen stehen sehr dicht und verlaufen leicht prokonkav. Die Ur spalten auf den inneren Windungen im oberen Flankendrittel regelmäßig in 2 Sr auf. Im Bereich der Adult-Wk nimmt die Zahl der Einzelrippen stark zu. Der auf den Innenwindungen im Gabelungspunkt der Rippen noch angedeutete Knoten verliert sich nach außen vollkommen. Im vorderen Bereich der Wk queren die Rippen bei einigen Exemplaren die Externseite fast ohne Abschwächung und verlaufen dort in Form eines mündungswärts gerichteten Bogens. Auf den Innenwindungen stehen sich die Rippenenden der Sr an einem schmalen bis mittelbreiten Ventralband alternierend gegenüber.

Maße und Zählungen: *C. (I.) debilis*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U
Bisingen	*polygyralis*-Subz.	SMNS 25890 (Taf. 5, Fig. 8)	24,5	51	26,5	26	44

Bemerkungen: Der Holotypus ist stellenweise stark verdrückt und zeigt eine nur unvollständige Außenwindung. Auf dieser queren die Sr die Externseite fast ohne Unterbrechung. Dieses Merkmal scheint aber nur im vorderen Bereich der Adult-Wk aufzutreten und nicht für alle Vertreter der Art *C. debilis* typisch zu sein. Von Bisingen, Zollernalb, liegen Exemplare vor, die auch noch im Bereich der Adult-Wk ein Ventralband aufweisen.

Die von PAVIA (1973: Taf. 20, Fig. 8, 12) als *C. debilis* abgebildeten Stücke sind nach Meinung des Verfassers zu mangelhaft erhalten, um sie eindeutig zu dieser Art stellen zu können. Insbesondere der für *C. debilis* im Alter charakteristische quadratische bis leicht hochrechteckige Wq ist bei der flachgedrückten Erhaltung der Funde von Digne, Basses Alpes, Frankreich, nicht zu beobachten.

Differentialdiagnose: *C. inferior* hat im Gegensatz zu *C. debilis* auf den Innenwindungen einen trapezoiden Wq und außerdem auf der Außenwindung erheblich weniger Einzelrippen. Die Unterschiede zu *C. gruibingensis, C. phaulus* und *C.* sp. (?n. sp.) sind bei den genannten Arten nachzulesen.

Vorkommen: *C. debilis* kommt sowohl in der *banksi-* als auch in der *polygyralis*-Subzone vor. Die meisten Exemplare stammen von Bisingen, Zollernalb, und wurden dem Anstehenden entnommen.

Material: 5 untersuchte Exemplare.

Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) aff. *debilis* (W. Wetzel)

Taf. 5, Fig. 10

Ein Exemplar, welches sich von der Nominat-Art hauptsächlich durch die geringere Zahl der Ur/U (37) unterscheidet. Die Querschnittsverhältnisse sind wie bei *C. debilis* s. str.

Ein größeres Material wäre notwendig, um eindeutig zu klären, ob bei *C. debilis* die Berippungsdichte auf der äußeren Windung variieren kann. Sollte dies der Fall sein, könnte das vorliegende Stück noch innerhalb der Variabilität dieser Art liegen.

5. Literatur

Arkell, W. J. (1957): *In* Arkell, W. J., Kummel, B. & Wright, C. W.: Mesozoic Ammonoidea. — *In:* R. C. Moore (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, L, L80—L490, Abb. 124—558; Lawrence/Kansas.

Bentz, A. (1924): Die Garantienschichten von Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung des Brauneisenoolithhorizontes von Harzburg. — Jb. preuß. geol. Landesanst., 45, 119—193, Taf. 4—9; Berlin.

Buckman, S. S. (1909—1930): Yorkshire Type Ammonites. 7 Bde., 790 Taf.; London (Wesley & Son).

Dietl, G., Bemmerer, F. & Neth, G. (1979): Zur Stratigraphie des Subfurcaten-Ooliths (Ober-Bajocium, Dogger) entlang der Mittleren Schwäbischen Alb, Baden-Württemberg. — Jh. Ges. Naturk. Württemberg, **134,** [im Druck].

Dietl, G., Flaig, R. & Glück, E. (1978): Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura δ/ε-Grenzschichten) am Plettenberg bei Balingen, Württemberg. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **40,** 16 S., 5 Abb.; Stuttgart.

Dietl, G. & Hugger, R. (1979): Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura δ/ε-Grenzschichten) der Zollernalb (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **43,** 14 S., 4 Abb.; Stuttgart.

Fernandez-Lopez, S. & Gomez, J. J. (1978): El Jurásico en la región de Chelva-Domeño (Valencia). — Guía excursiones (Grupo Español Mesozoico; Jurásico Cordillera Ibérica, 1978), VII, 1—23, 2 Abb.; Madrid (Dpto. Paleontología y Estratigrafía. Univ. Complut. Madrid).

Fritz, P. (1962): Der Braune Jura δ in der weiteren Umgebung von Boll (Württemberg). — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **117,** 99—121, 3 Abb.; Stuttgart.

Hahn, W. (1975): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 7620 Jungingen. 89 S., 17 Abb., 5 Taf.; Stuttgart.

Hinkelbein, K. (1975): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. VIII. Stratigraphie und Fazies im Mitteljura der zentralen Iberischen Ketten. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **148/2,** 139—184, 14 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

Parona, C. F. (1896): Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con Posidonia alpina nei Sette Comuni. — Paleontogr. Italica, **1** (1895), 1—42, 2 Taf.; Pisa.

Parsons, C. F. (1976): A stratigraphic revision of the *humphriesianum/subfurcatum* Zone rocks (Bajocian Stage, Middle Jurassic) of Southern England. — Newsl. Stratigr., 5/2/3, 114—142, 5 Abb., 3 Tab.; Berlin & Stuttgart.

PAVIA, G. (1969): Nouvelles données sur le Bajocien de Digne (Basses-Alpes). Coéxistence de *Normannites, Itinsaites, Stemmatoceras, Teloceras* avec les premiers représentants de la superfamille Perisphinctaceae à la base de la zone à *subfurcatum.* — Boll. Soc. Geol. Ital., 88 (1969), 445—451, 4 Abb.; Modena.

— (1973): Ammoniti del Baiociano superiore di Digne (Francia SE, Dip. Basses-Alpes). — Boll. Soc. Paleont. Italiana, 10 (1971), 75—142, 8 Abb., 29 Taf.; Modena.

QUENSTEDT, F. A. (1886—87): Die Ammoniten des schwäbischen Jura. II. Der Braune Jura. 441—815, Taf. 55—90; Stuttgart (E. Schweizerbart).

SCHINDEWOLF, O. H. (1961—68): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, Math.-naturw. Kl., I—VIII, 901 S., 478 Abb., 3 Taf.; Mainz.

SCHMIDTILL, E. & KRUMBECK, L. (1931): Über die Parkinsonien-Schichten Nordbayerns mit besonderer Berücksichtigung der Parkinsonien-Schichten Nordwestdeutschlands. — Jb. preuß. geol. Landesanst., 51, 819—894, Taf. 82—91; Berlin.

SEQUEIROS, L., COLERA, I., VALENZUELA, R. & SANCHEZ, I. (1978): Bioestratigrafia del Jurásico (Lias y Dogger) en el sector Belchite-Almonacid de la Cuba (provincia de Zaragoza, cordillera Ibérica). — Estudios geol., 34, 293—298, 2 Abb.; Madrid.

STURANI, C. (1971): Ammonites and stratigraphy of the „*Posidonia alpina*“ beds of the Venetian Alps. (Middle Jurassic, mainly Bajocian). — Mem. Istit. Geol. Min. Univ. Padova, 28, 190 S., 16 Taf., 46 Abb.; Padova.

WESTERMANN, G. (1956): Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 103, 233—279, 3 Beil., 9 Abb.; Stuttgart.

WETZEL, W. (1936): Über einige stammesgeschichtlich interessante Ammonitenarten des Obersten Bajocien. — N. Jb. Mineral., Geol., Paläont., B, Beil.-Bd., 75, 527—542, 9 Abb., 1 Taf.; Stuttgart.

— (1937): Studien zur Paläontologie des nordwestdeutschen Bathonien. — Palaeontographica, A, 87, 77—157, 14 Abb., Taf. 10—15; Stuttgart.

Nachtrag während des Drucks

Während der Drucklegung dieser Arbeit wurden weitere Grabungsarbeiten im Subfurcaten-Oolith durchgeführt, und zwar bei Burladingen-Killer, Zollernalb/Württ. Bei dieser Gelegenheit gelang es, erstmals die bisher in SW-Deutschland fehlende Art *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) polygyralis* in einem Exemplar nachzuweisen. Damit sind einige auf S. 3 und 5 zur Verbreitung von *C. polygyralis* gemachte Angaben zu korrigieren. Der Erstfund, der noch vollkommen gekammert ist, lag zusammen mit *C. rota* (Abb. 4), *C. bifurcus* und *C. inferior* 120 cm unterhalb der Oberkante des Subfurcaten-Ooliths in einer etwa 10 cm starken oolithischen Kalkmergelbank.

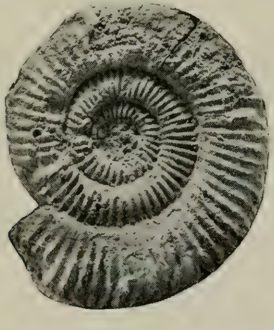


Abb. zum Nachtrag: *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) polygyralis* BUCKM. Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (120vo). Burladingen-Killer, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25964. — x 1.

Anschrift des Verfassers: Dr. G. Dietl, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalpl. 3,
D-7140 Ludwigsburg

Tafel 1

Fig. 1. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) garnieri* (PAVIA).
Bajocium, Subfurcaten-Oolith. Balingen-Streichen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25837. Geschenk von R. HUGGER 1979. — x 1.

Fig. 2. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) garnieri* (PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (188vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25840. — x 1.

Fig. 3. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) garnieri* (PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht der Innenwindung, c: Ventralansicht der noch gekammerten Außenwindung.
Mittel-Bajocium (*humphriesianum*-Zone, *blagdeni*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (195vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25838. — x 1.

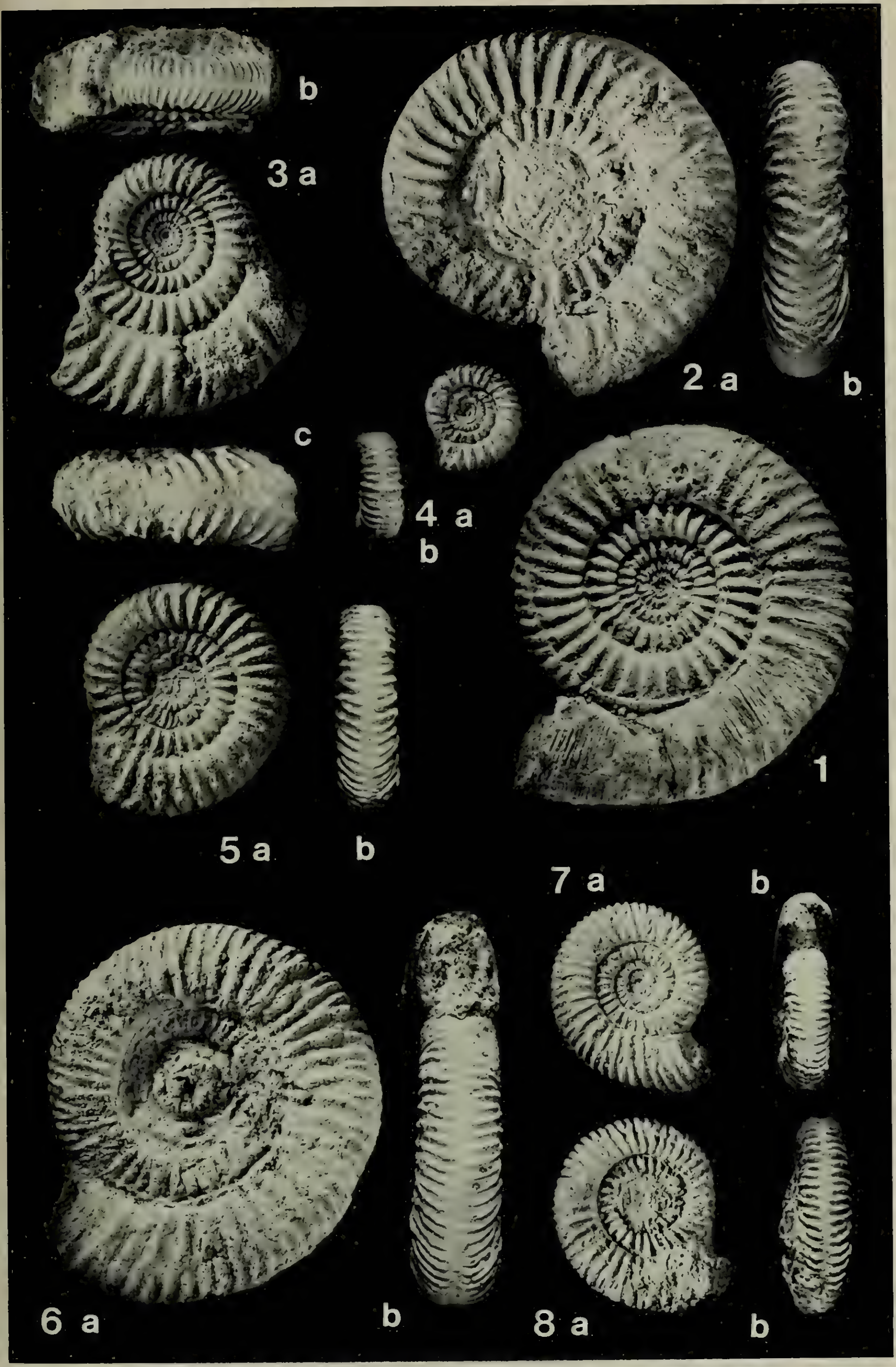
Fig. 4. *Caumontisphinctes* (*Caumontisphinctes*) garnieri (PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Mittel-Bajocium (*humphriesianum*-Zone, *blagdeni*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (200vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25839. — x 1.

Fig. 5. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* aff. *garnieri* PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Gosheim, SW-Alb/Württ. SMNS Nr. 25842. — x 1.

Fig. 6. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) diniensis* (PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (190vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25843. — x 1.

Fig. 7. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) diniensis* (PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (190vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25846. — x 1.

Fig. 8. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) diniensis* (PAVIA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25850. — x 1.


b
3 a
2 a
b
c
4 a
b
1
5 a
b
7 a
b
6 a
b
8 a
b

Tafel 2

Fig. 1. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) nodatus nodatus* Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Deutsches Haus bei Gruibingen/Württ. SMNS Nr. 25863. Slg. A. Mayer 1948. — x 1.

Fig. 2. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) nodatus nodatus* Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (170vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25862. — x 1.

Fig. 3. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) nodatus bisingensis* n. subsp. Paratypus.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (175vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25865. — x 1.

Fig. 4. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) nodatus bisingensis* n. subsp. Holotypus.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (180vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25864. — x 1.

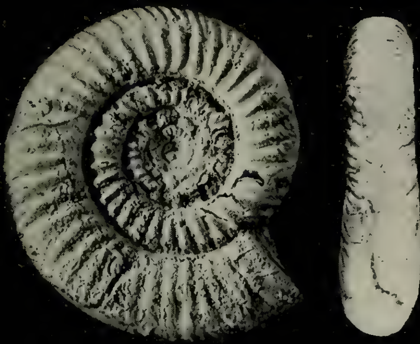
Fig. 5. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* aff. *nodatus* Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Balingen-Streichen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25868. Geschenk von K.H. Spieth, Stuttgart 1978. — x 1.

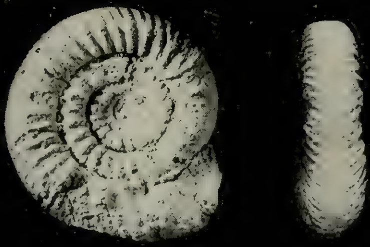
Fig. 6. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* aff. *nodatus* Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (115vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25867. — x 1.

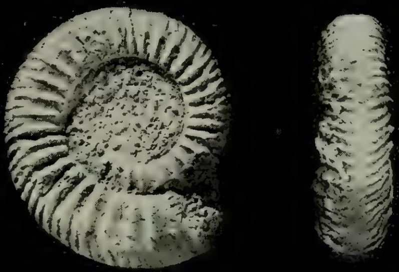
Fig. 7. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* cf. *aplous* Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone) Subfurcaten-Oolith (170vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25879. — x 1.

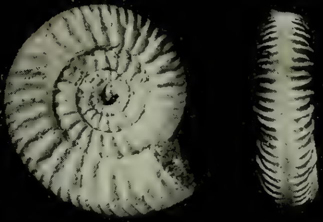
Fig. 8. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* cf. *aplous* Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (165vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25880. — x 1.

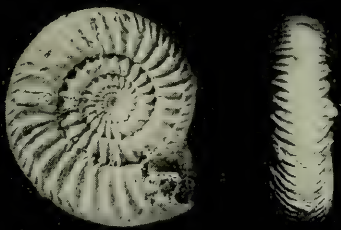
Fig. 9. *Caumontisphinctes (?Caumontisphinctes)* sp. indet.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (145vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25881. — x 1.

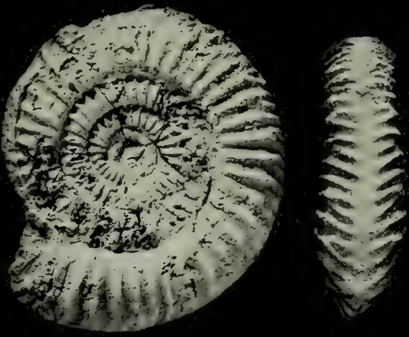

1 a b

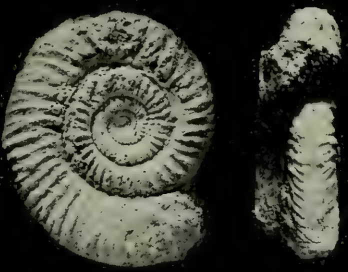

2 a b

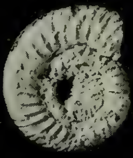

4 a b

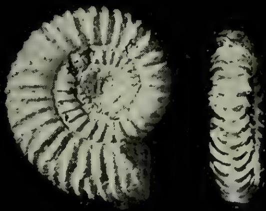

3 a b


5 a b


6 a b


7 a b


8


9 a b

Tafel 3

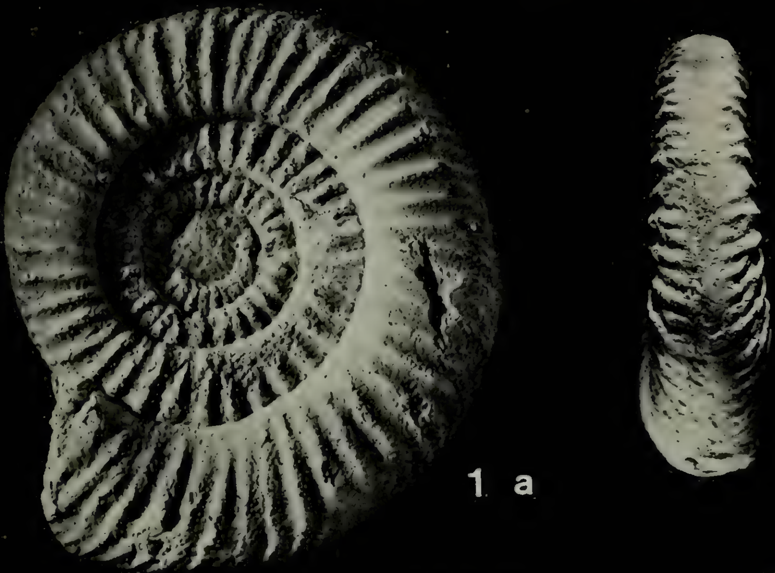
Fig. 1. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) hennigi* (Bentz).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 25869. — x 1.

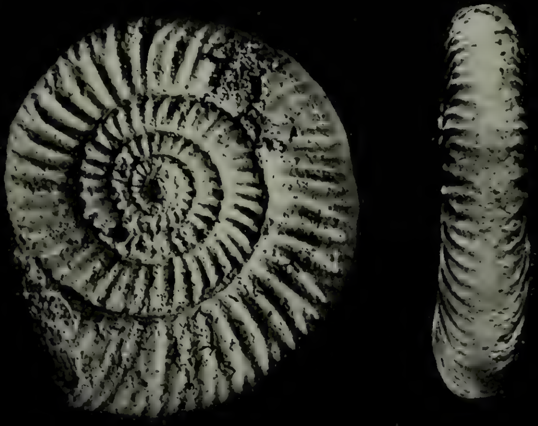
Fig. 2. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) hennigi* (Bentz).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Gönningen/Württ. SMNS Nr. 25870. Geschenk von G. Neth 1978. — x 1.

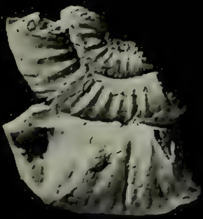
Fig. 3. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) hennigi* (Bentz).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Am Hohenzollern bei Hechingen/Württ. SMNS Nr. 25871. — x 1.

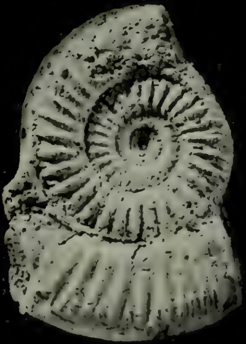
Fig. 4. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) hennigi* (Bentz).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 25872. Geschenk von G. Neth 1978. — x 1.

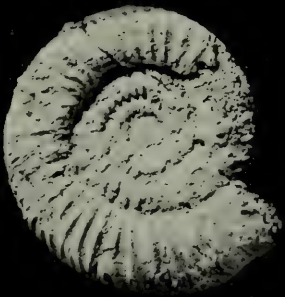
Fig. 5. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* aff. *hennigi* (Bentz). Original zu W. Wetzel (1936: Taf. 21, Fig. 1 = *Praebigotites westfalicus*, Lectotypus).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone). Bielefeld/Westf. GPIUK (ohne Nr.). — x 1.


1 a
b


2 a
b


5


3


4

Tafel 4

Fig. 1. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) bifurcus* BUCKM.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 23995. — x 1.

Fig. 2. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) bifurcus* BUCKM.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (140vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 23999. — x 1.

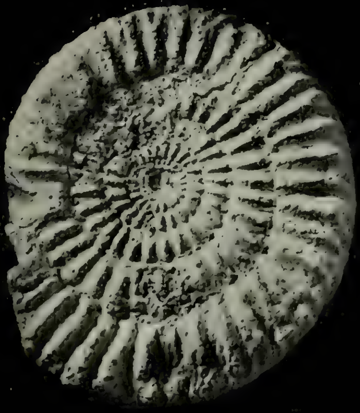
Fig. 3. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) bifurcus* BUCKM.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (115vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 23997. — x 1.

Fig. 4. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) bifurcus* BUCKM.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (140vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 23996. — x 1.

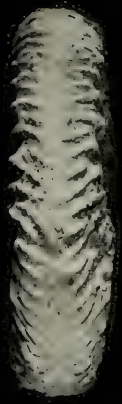
Fig. 5. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) bifurcus* BUCKM.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Am Lochen bei Balingen/Württ. SMNS Nr. 24000. — x 1.

Fig. 6. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) prorsicostatus* STURANI.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (55vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25875. — x 1.

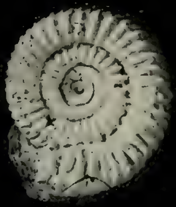
Fig. 7. ?*Caumontisphinctes rotula* (PARONA).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Gosheim, SW-Alb/Württ. SMNS Nr. 25878. — x 1.



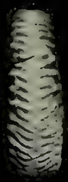
1 a



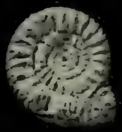
b



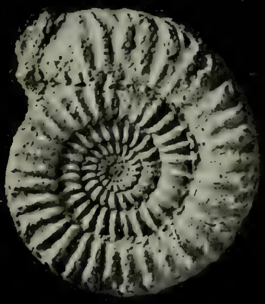
2 a



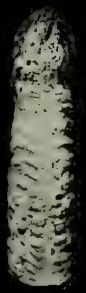
b



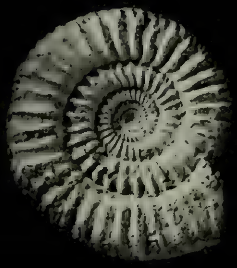
5



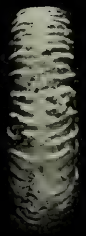
3 a



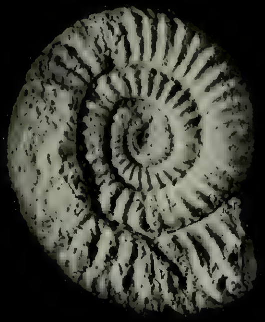
b



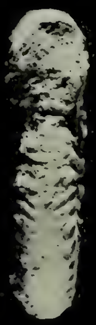
4 a



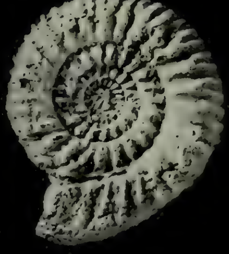
b



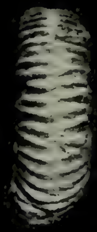
6 a



b



7 a



b

Tafel 5

Fig. 1. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) rota* (Bentz).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 23693. Geschenk von G. Neth. — x 1.

Fig. 2. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes) rota* (Bentz).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 25859. — x 1.

Fig. 3. *Caumontisphinctes (Caumontisphinctes)* cf. *rota* (Bentz).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (145vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25861. — x 1.

Fig. 4. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) phaulus* Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht, c: Lateralansicht, unbestäubt.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Gönningen/Württ. SMNS Nr. 25882. Geschenk von W. Riegraf 1978. — x 1.

Fig. 5. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) inferior* (Bentz).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25886. — x 1.

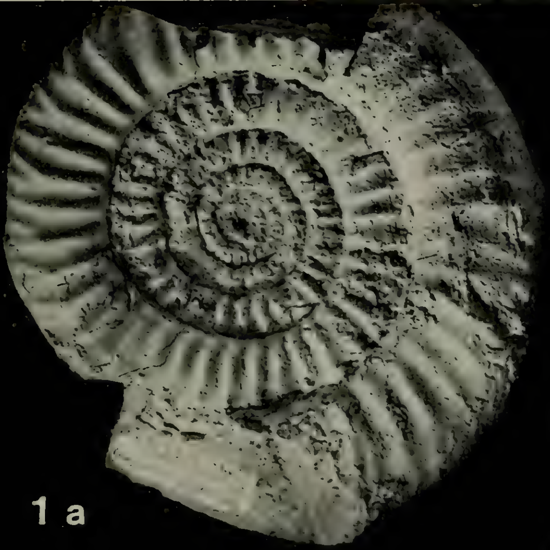
Fig. 6. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) gruibingensis* n. sp. Holotypus.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Subzone, ?*polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Deutsches Haus bei Gruibingen/Württ. SMNS Nr. 25888. Slg. A. Mayer 1948. — x 1.

Fig. 7. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia)* sp. (? n. sp.).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (170vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25889. — x 1.

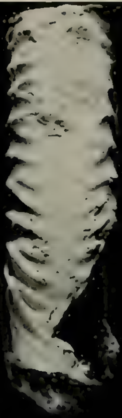
Fig. 8. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) debilis* (W. Wetzel).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25890. — x 1.

Fig. 9. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia) debilis* (W. Wetzel).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *banksi*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (165vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25891. — x 1.

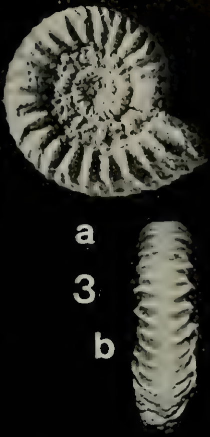
Fig. 10. *Caumontisphinctes (Infraparkinsonia)* aff. *debilis* (W. Wetzel).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Deutsches Haus bei Gruibingen/Württ. SMNS Nr. 25893. Slg. A. Mayer 1948. — x 1.



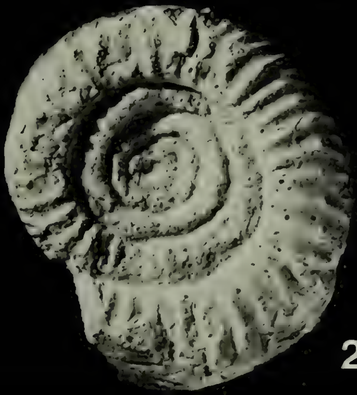
1 a



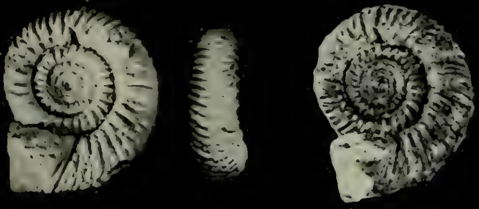
b



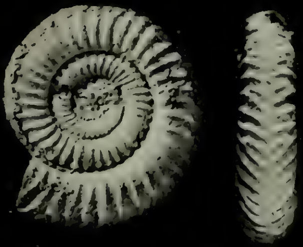
3 a b



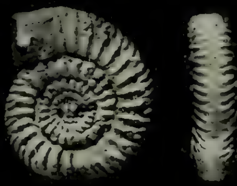
2



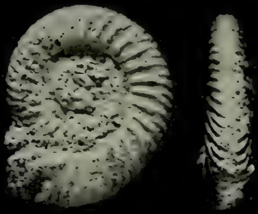
4 a b c



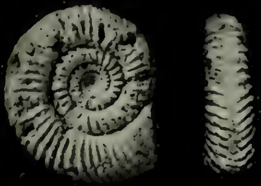
5 a b



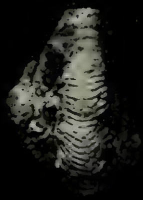
6 a b



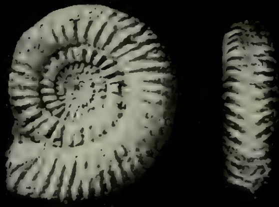
7 a b



8 a b



9



10 a b

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 52	14 S.	Stuttgart, 15. 12. 1979

Das erste neotropische Fossil der Fächerflügler (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Insecta, Strepsiptera)

The First Neotropical Fossil of the Order Strepsiptera (Amber Collection Stuttgart: Insecta, Strepsiptera)

Von Ragnar Kinzelbach, Mainz

Mit 16 Abbildungen

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Summary

The first fossil record of the order Strepsiptera from the Americas is analyzed: *Protelencholax schleei* n. g., n. sp. from the Oligocene Dominican amber, belonging to the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart. Also it represents the first fossil record of the family Elenchidae. Moreover, it is the first fossil of the main branch (suborder) Stylopidia (in the sense of Kinzelbach 1971, 1978).

This fossil exhibits the largest number of plesiomorphic characters within the family Elenchidae, and therefore is similar to the Myrmecolacidae. It can be recognized as a member of the stem group of the Elenchidae.

Until now there was only a single fossil species of Strepsiptera (known from 8 specimens, 6 of which are probably lost) from Baltic amber. An additional specimen of this species, *Mengea tertiaria,* also from the amber collection Stuttgart, is mentioned.

Protelencholax indirectly proves the simultaneous existence of numerous Strepsiptera subgroups (cf. Fig. 16), while *Mengea* allows no such conclusion.

Zusammenfassung

Der erste Fossilfund der Insektenordnung Strepsiptera aus dem Bereich des Amerikanischen Kontinents wird hier analysiert: *Protelencholax schleei* n. g., n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart ist zugleich der erste fossile Nachweis für die Familie Elenchidae überhaupt. Damit liegt erstmals ein Fossil aus der zweiten Großgruppe der Strepsiptera, nämlich den Stylopidia (sensu Kinzelbach 1971, 1978) vor.

Dieses Fossil weist innerhalb der Elenchidae die größte Zahl plesiomorpher Merkmale auf (und ähnelt in diesen den Myrmecolacidae). Es kann als Mitglied der Stammgruppe der Elenchidae angesehen werden.

Bisher war überhaupt nur eine einzige fossile Strepsipteren-Art, *Mengea tertiaria,* bekannt, die in 8 Exemplaren (6 davon sind verschollen) im Baltischen Bernstein ge-

funden wurde. Von dieser Art wird hier ein neues Exemplar, ebenfalls aus der Stuttgarter Bernsteinsammlung, erwähnt.

Während *Mengea* als Mitglied der Strepsipteren-Großgruppe Mengenillidia (= Mengenillidae und *Mengea*) keine Aufschlüsse bezüglich der Zahl der gleichzeitig lebenden Familien erbringt, weist das neue Fossil *Protelencholax* indirekt die gleichzeitige Existenz zahlreicher Strepsiptera-Teilgruppen nach (vgl. Abb. 16).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Bisher beschriebene fossile Strepsiptera 2
3. Methode 3
4. Analyse des neuen Fossils 5
  4.1. *Protelencholax* n. gen. 5
  4.2. *Protelencholax schleei* n. sp. 6
5. Stammesgeschichtliche Aussagen 12
  5.1. Rückschlüsse aus *Mengea* (im Baltischen Bernstein) 12
  5.2. Rückschlüsse aus dem neuen Fossil des Dominikanischen Bernsteins . . 12
6. Literatur 13

1. Einleitung

Funde fossiler Fächerflügler (Strepsiptera) stoßen auf ein besonderes Interesse, erwartet man doch, daß von ihnen Licht auf den Ursprung dieser hochspezialisierten Gruppe von Insektenparasiten fällt. Da die bisherigen, ausschließlich kaenozoischen Funde alle zu den *Strepsiptera gehören[1]), d. h. zu der „fertig ausgebildeten Gesamtgruppe" Strepsiptera, können sie über deren Ursprung nichts aussagen — wohl aber können sie Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Strepsiptera verdeutlichen und Auskunft über das Mindestalter ihrer Teilgruppen geben. Dies gilt auch für den nachstehend zu beschreibenden Fund, der erstmals erlaubt, zu der These einer engen Verwandtschaft zwischen den Familien Myrmecolacidae und Elenchidae (Kinzelbach 1971) anhand eines Fossils Stellung zu nehmen, und der auch andere wesentliche Erkenntnisse (siehe Kapitel 5) zuläßt.

Für die Überlassung des Materials, Beratung bei der Auswertung, Herstellung der gezielten Schliffebenen, der Fotografien und einiger Abbildungen danke ich Herrn Dr. D. Schlee bzw. Frau H.-B. Schlee, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.

2. Bisher beschriebene fossile Strepsiptera

Bisher ist nur eine einzige fossile Art von Fächerflüglern bekannt: *Mengea tertiaria* (Menge 1866) aus dem Baltischen Bernstein.

Sie wird meist als einziger Vertreter einer eigenen Familie Mengeidae Pierce 1908 erachtet, die den rezenten Mengenillidae Hofeneder 1910 nahe stehe. Da sich *Mengea* aber von Mengenillidae gerade durch plesiomorphe Merkmalsalternativen — und nur durch diese — unterscheidet (vgl. Kinzelbach 1978: 30—31), liegt es nahe anzunehmen, daß *Mengea* zur Stammgruppe der Mengenillidae gehört.

---

[1]) Bezüglich Definition und Unterscheidung von Stammgruppen und *Gruppen ist Näheres bei Hennig (1969) und Hennig & Schlee (1978) angeführt.

Mengea tertiaria ist durch folgende Stücke belegt:

(1). 1 ♂ Danziger Naturkundemuseum (MENGE 1866): verschollen;
(2). 1 ♂ Danziger Museum für Naturkunde und Vorgeschichte, Coll. HALM (ULRICH 1927): verschollen; wohl nicht identisch mit MENGES Exemplar;
(3).—(6). 4 ♂♂ Geologisch-paläontologisches Institut der Universität Königsberg (KEILBACH 1939): verschollen;
(7). 1 ♂ Coll. G. LIEDTKE, Itzehoe (KINZELBACH 1978);
(8). 1 ♂ Polnische Akademie der Wissenschaften, Warschau (KULICKA 1978);
(9). 1 ♂ Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Bernsteinsammlung, Inventarnummer BB-220-K, neue Mitteilung. Es handelt sich um ein nur von oben sichtbares, großenteils von einer grauen Trübung umgebenes Stück, das nur die bereits bekannten Strukturen des Kopfes und Metathorax, sowie einen Teil der Flügeladerung deutlicher erkennen läßt.

Außer diesem Exemplar des Baltischen Bernsteins entdeckte Dr. D. SCHLEE bei seiner Durchsicht eines sehr umfangreichen Materials an Inklusensteinen auch im Dominikanischen Bernstein ein Strepsipteron (vergleiche SCHLEE & GLÖCKNER 1978: 27), das im folgenden vorgestellt wird.

Bisher wurden in Bernstein nur ♂♂ nachgewiesen, was damit zusammenhängt, daß nur die ♂♂ frei umherfliegen (während die ♀♀ nicht fliegen können); es gibt auch einige wenige Hinweise darauf, daß Strepsiptera von Flüssigkeiten angelockt werden (KINZELBACH 1970).

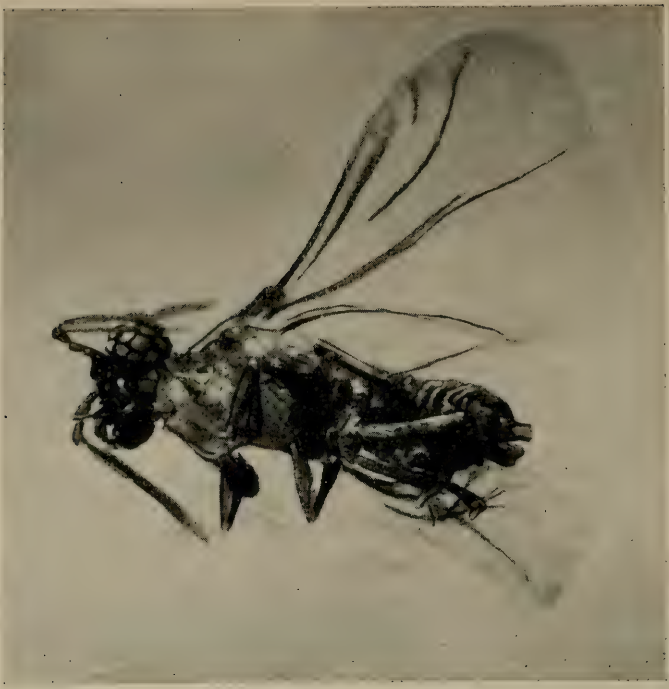
Weibchen von *Mengea tertiaria* sind wahrscheinlich als freilebende, ungeflügelte Stücke im Baltischen Bernstein zu erwarten. Darüberhinaus könnten in allen Arten von Bernstein im Wirt befindliche, mit ihrem vorderen Körperende (Cephalothorax) aus demselben — meist im Abdominalbereich — herausragende Weibchen gefunden werden. Als Wirte kommen, entgegen der landläufigen Meinung, nicht nur Wildbienen, sondern Vertreter folgender Insektenordnungen in Frage: Zygentoma (Lepismatidae), Saltatoria (Tettigoniidae, Tridactylidae), Blattodea, Mantodea, Heteroptera, Auchenorrhyncha, Hymenoptera (Apoidea, Vespoidea, Formicoidea), Diptera.

Es ist sehr erwünscht, entsprechende Bernsteinfossilien bei der Bearbeitung auf das Vorkommen von Strepsipteren-Weibchen zu untersuchen.

3. Methode

Zur präparativen Behandlung der Bernsteinfossilien vergleiche man SCHLEE (1970), SCHLEE & GLÖCKNER (1978). Das vorliegende Fossil war zunächst auf die Ebene des abgewinkelten Hinterflügels hin zugeschliffen, dann auf die der dorsalen bzw. ventralen Standardansicht. Diese Präparationen ermöglichten die Betrachtung im Auflicht- und Durchlichtverfahren.

Für die Auswertung ergab sich die Schwierigkeit, daß von den zum Vergleich benötigten Rezenten oft nur sehr dürftige Beschreibungen vorliegen. Näher bekannt sind von Myrmecolacidae nur je 1 Art in Männchen und Weibchen, der Rest ist auf Habitusbeschreibung beschränkt, zuweilen mit Informationen zur Flügeladerung. *Elencholax* und *Deinelenchus* sind ebenfalls von wenigen, zum Teil zerstörten Stücken bekannt, dabei nur 2 Weibchen. — Jeder Neufund aus den Tropen brachte erfahrungsgemäß Neues, und so sind weiterhin interessante



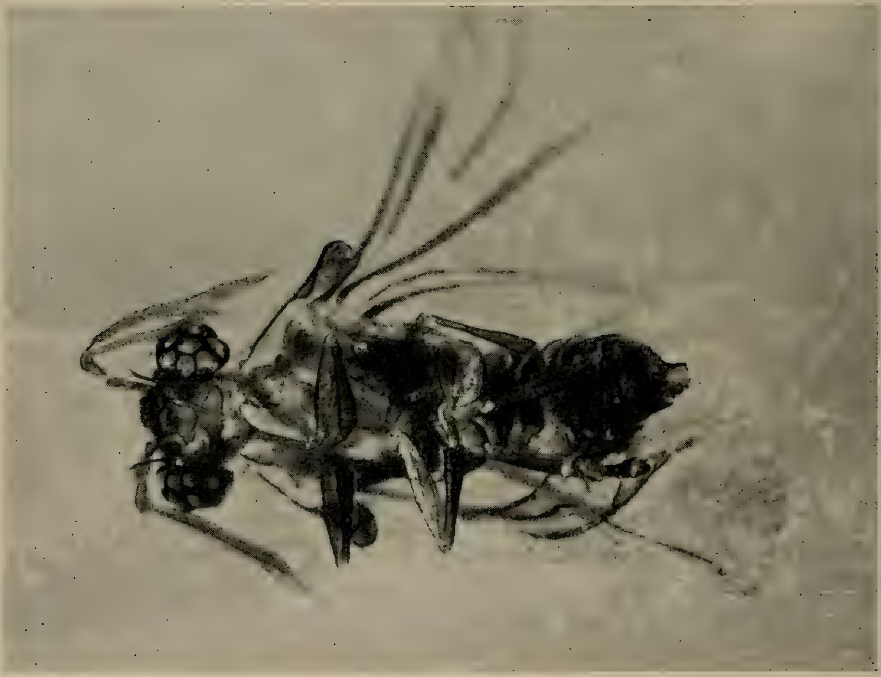


Abb. 1 + 2. *Protelencholax schleei.* Ansicht von schräg unten auf die linke Körperseite mit Hinterflügel (1), bzw. Ventralansicht (2). — Körperlänge 1,2 mm.

Ergänzungen — vielleicht gerade im Verwandtschaftsbereich Elenchidae und Myrmecolacidae — zu erwarten, die hoffentlich durch verläßliche Untersuchungen sichtbar gemacht werden. Die hier gegebene Dokumentation des neuen Fossils ermöglicht auch spätere erweiterte Vergleiche.

Die nachfolgende Beschreibung bezieht, soweit erkennbar, die an großem rezentem Material als diagnostisch wichtig erkannten Merkmale mit ein. Sie werden in den Standard-Lagen abgebildet. Vermieden wurde die bei den Strepsiptera häufige „Überbeschreibung", durch die zahlreiche subjektive Arten entstanden sind; vermieden wurde weitgehend auch die Beschreibung von Artefakten, wie sie bei den nur schwach sklerotisierten Tieren im Gefolge des Einschlusses in Bernstein durch Verwindung und Austrocknung zahlreich auftreten.

4. Analyse des neuen Fossils

4.1. *Protelencholax* n. gen.

Typusart: *Protolencholax schleei* n. sp. (vgl. unten).

Derivatio nominis: Aus griechisch prótos: erster, älterer, und dem rezenten Gattungsnamen *Elencholax* KINZELBACH 1971, der in seiner Zusammensetzung auf Ähnlichkeit mit den Gattungen *Elenchus* CURTIS 1831 und *Myrmecolax* WESTWOOD 1858 hinweist.

Diagnose: Eine Gattung der Strepsiptera, die sich in der ♂ Imago durch Besitz von jeweils 2 Tarsengliedern ohne Endklauen an allen Beinen, durch proximale Verwachsung des sehr kurzen 4. Antennengliedes und durch Flügelmerkmale — Kürze des R_2 und Fehlen von MA_1 — als den Elenchidae zugehörig ausweist, denn diese Merkmale sind abgeleitete Merkmale, die bei vergleichender Untersuchung (KINZELBACH 1971) als Synapomorphien gedeutet werden können, wodurch die Elenchidae als monophyletische Gruppe erwiesen sind.

Außerdem bestehen auch Ähnlichkeiten/Übereinstimmungen mit Myrmecolacidae, die aber Symplesiomorphien darstellen (lange Aderstücke R_5 und MA_2 im Hinterflügel).

Infolge dieser Deutungen wird *Protelencholax* in die Familie Elenchidae gestellt.

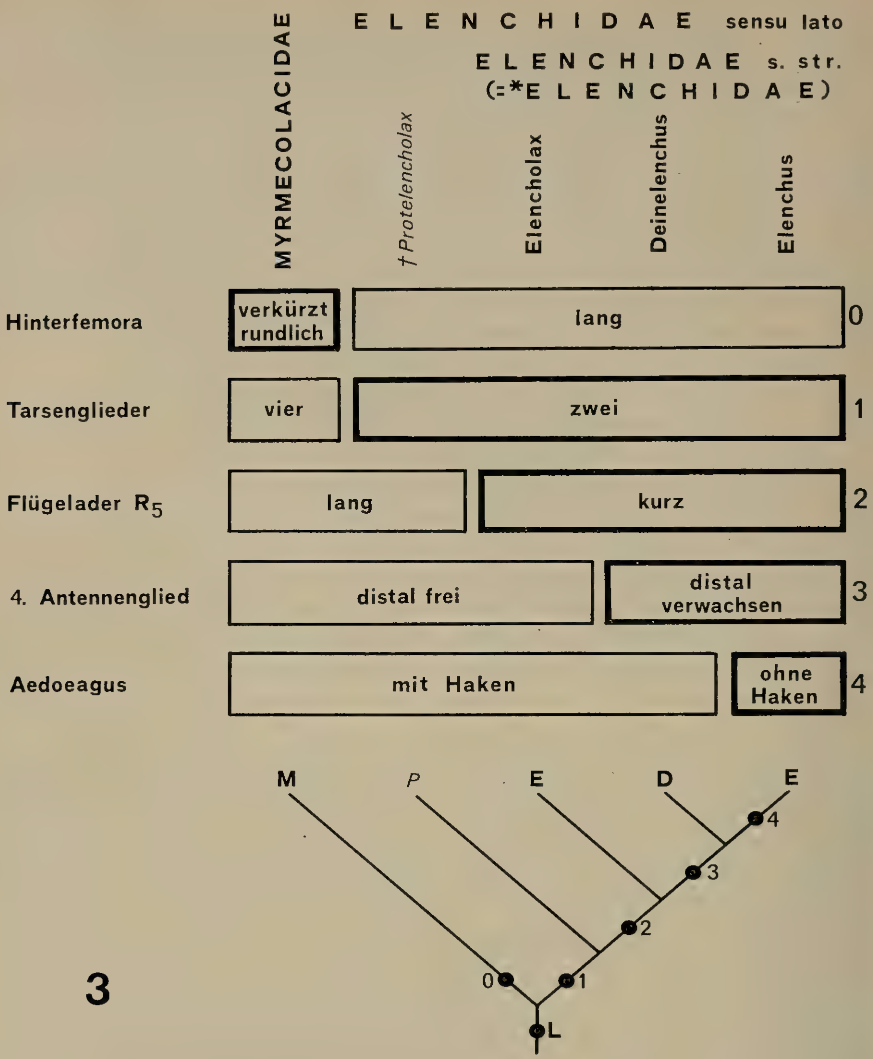
Die Berechtigung für die Benennung als neue Gattung ergibt sich aus der Autapomorphie im Bau der Antenne: Das kurze 4. Glied ist basal mit dem Stamm des 3. Gliedes völlig verwachsen. Distal schließen sich ihm, gelenkig verbunden, zwei längliche Glieder ohne Flabellum an.

Deutung: Durch die genannte Kombination der Merkmale weist sich *Protelencholax* als die bisher am stärksten plesiomorphe Gattung der Elenchidae aus, wie in folgender Merkmalsübersicht dargestellt (Abb. 3). Auf den ersten Blick ähnelt die Gattung den Myrmecolacidae, die auch durch die Morphologie der Weibchen als nächste Verwandte der Elenchidae erkannt wurden (KINZELBACH 1971).

Innerhalb dieses Verwandtschaftssystems erscheint

(a) die Familie Elenchidae als ein auf eine neue Wirtsgruppe, nämlich Zikaden, spezialisierter Zweig der Myrmecolaciden s. l. (besser wäre hierfür vielleicht die Benennung Myrmecolacoidea = Myrmecolacidae + Elenchidae);

(b) das neue Fossil *Protelencholax* als Mitglied der Stammgruppen-Elenchidae: vgl. Abb. 4.

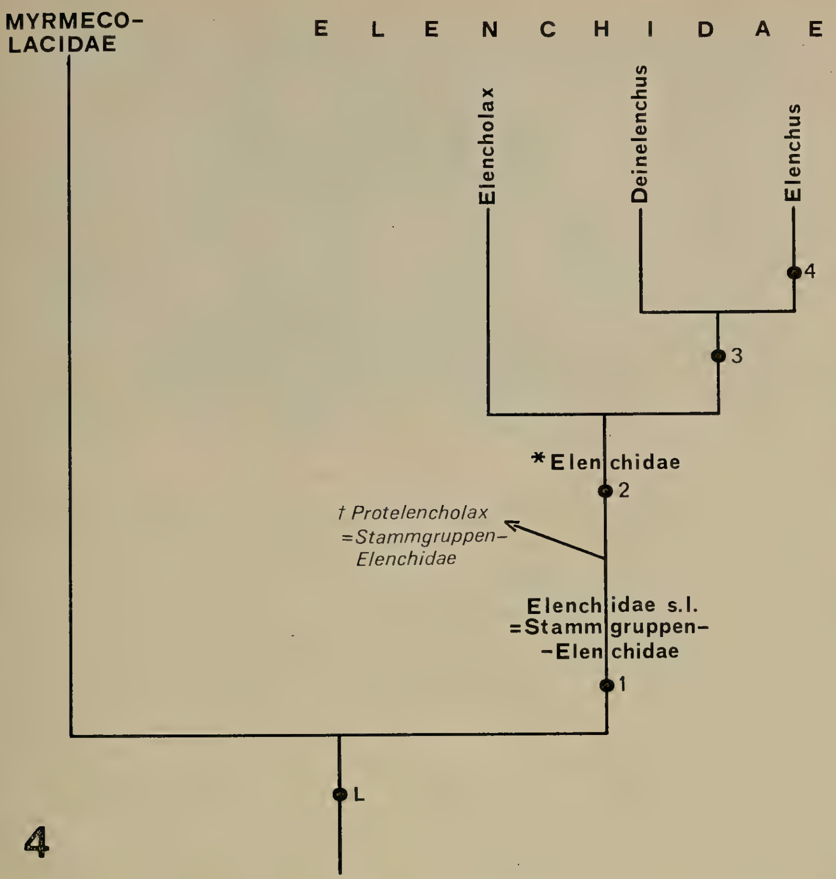

MYRMECOLACIDAE
ELENCHIDAE sensu lato
ELENCHIDAE s. str.
(=*ELENCHIDAE)
†Protelencholax
Elencholax
Deinelenchus
Elenchus
Hinterfemora
verkürzt rundlich
lang
0
Tarsenglieder
vier
zwei
1
Flügelader R5
lang
kurz
2
4. Antennenglied
distal frei
distal verwachsen
3
Aedoeagus
mit Haken
ohne Haken
4
M
P
E
D
E
0
1
2
3
4
L

3

Abb. 3. Merkmalsübersicht bei ♂ Elenchidae und Myrmecolacidae. Stark umrahmte Kästen: synapomorphe Ausbildung; schwache Umrahmung: symplesiomorphe Alternative. — Autapomorphien der Gattungen sind nicht eingetragen. — L = Larven- bzw. Weibchenmerkmale. — Die Unterteilung in die Unterfamilien „Elenchinae" Perkins 1905 und „Deinelenchinae" Kinzelbach 1971 kann nicht mehr aufrecht erhalten werden, da die „Deinelenchinae" eine paraphyletische Gruppierung darstellen.

4.2. *Protolencholax schleei* n. sp.

Holotypus: Aus dem Dominikanischen Bernstein (Oligocän der Dominikanischen Republik), ♂ Imago, aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Bernsteinsammlung, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Inventarnummer Do-7-K-1.


MYRMECOLACIDAE
E L E N C H I D A E
Elencholax
Deinelenchus
Elenchus
4
3
*Elenchidae
2
† Protelencholax =Stammgruppen-Elenchidae
Elenchidae s.l. =Stammgruppen-Elenchidae
1
L

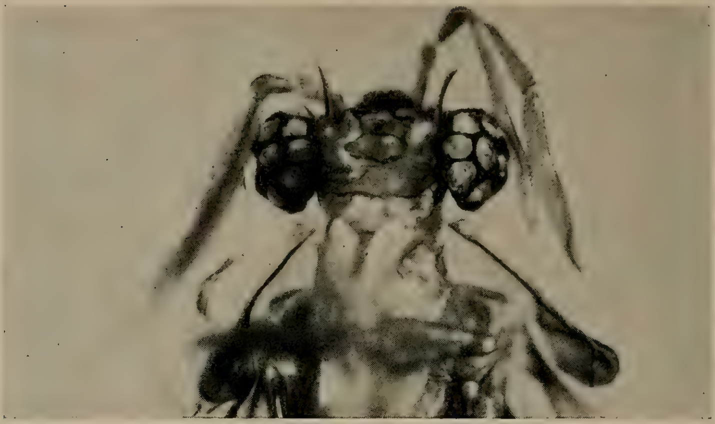
4

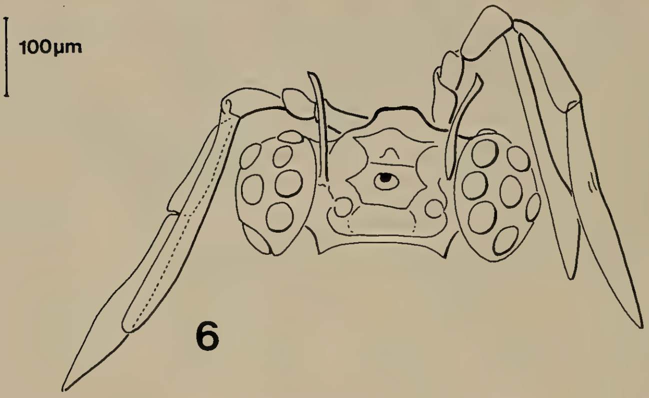
Abb. 4. Diagramm zur Verdeutlichung der Stellung von *Protelencholax*. — Bezüglich der Definition von „Stammgruppen" und „*Gruppen" vergleiche HENNIG (1969) und HENNIG & SCHLEE (1978).

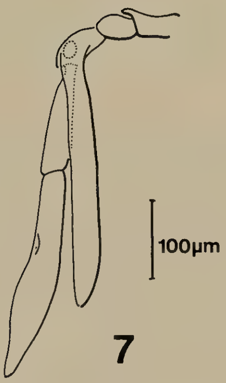
Derivatio nominis: Diese Art ist Herrn Dr. Dieter Schlee, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, in Anerkennung seiner Verdienste um die Erforschung der Bernstein-Insekten gewidmet.

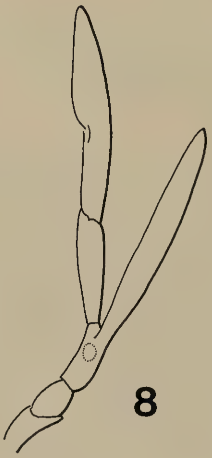
Erhaltungszustand: Die Beine sind an den Körper gezogen und besonders im Tibia-Femur-Gelenk stark abgewinkelt. Der linke Hinterflügel ist fast waagerecht weitgehend ausgebreitet, der rechte nach oben gerichtet und längs gefaltet. Das Tier ist geringfügig deformiert. Die gesamte Cuticula weist Schrumpfungen auf, besonders das Abdomen ist stark geschrumpft, vermutlich schon vor der vollständigen Einschließung. Ein solch kleines, dünnwandiges Insekt unterliegt ja sofort der Austrocknung, wenn es auch nur kurze Zeit exponiert ist, ehe es von neuem Harzfluß überdeckt wird. Der Bernstein ist gut durchsichtig, nur dorsal ist der Blick durch kleinere Bruchflächen behindert.

Diagnose: Ein Vertreter der Elenchidae mit hakenförmigem Aedoeagus, vollständiger Aderung der Hinterflügel (mit MA, CuA, CuP) und langem R_5-Stück. Die Antenne zeichnet sich durch ein verkürztes 4. Glied aus, das mit dem 3. Antennenglied basal verwachsen und mit dem 5. Glied gelenkig verbunden ist.









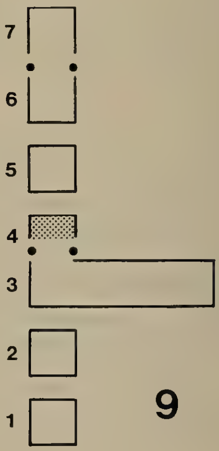


Abb. 5—9. *Protelencholax schleei.* Vorderkörper von ventral (5); Kopf von ventral (6); rechte Antenne von ventral, in situ (7); Rekonstruktion der Antenne (8); Schema der Antennenglieder und ihrer Verwachsungen, die durch dicke schwarze Punkte gekennzeichnet sind (9).

Beschreibung

Die Farbe ist mittelbraun, bei hohem Grad der Sklerotisierung der Cuticula auch dunkler, zwischen den Einzelaugen des Komplexauges schwarz. Die im Fossil eingeschlossene Luft läßt dünnere Stellen der Cuticula kupfrig-golden erglänzen.

Die Gesamtlänge beträgt etwa 1,2 mm.

Die Kopfkapsel (Abb. 5, 6) ist stark geschrumpft. Sulci sind nicht erkennbar. Der Frontalbereich ist median nach vorn verlängert und dient als Ausgangspunkt für die Antennen. Die halbkugeligen Augenkapseln sind durch Cirkumocularsklerite abgesetzt. Im Komplexauge befinden sich jederseits 12—14 stark gewölbte Linsen der Ocellen; der Raum zwischen ihnen wird von Mikrotrichia eingenommen. Im Mundfeld ist um den Mund eine Skleritplatte zu erkennen, die undeutlich von einem etwas erhabenen Clypeolabralbereich abgesetzt ist.

Die Antennen (Abb. 5—9) beginnen beiderseits mit einem Scapus von unregelmäßig-rechteckigem Querschnitt, dem ein eiförmiger Pedicellus folgt. Das 3. Antennenglied besteht aus einem langen, dreikantigen Basalteil und einem abgeflachten, mediad ziehenden Flabellum. Im Basalteil liegt, mit selbigem verwachsen, das kurze 4. Antennenglied. Es ist kenntlich am Auftreten der als HOFENEDERsches Organ bezeichneten Sinnesgrube. Distal setzt sich die Antenne über ein Gelenk zwischen dem 4. und den nachfolgenden, abgeflachten Gliedern 5 und 6 fort. Im 6. Glied tritt im proximalen Drittel eine Vertiefung auf, wahrscheinlich eine Spur einer weiteren Unterteilung. Damit sind alle 7 in ursprünglichen Strepsipteren-Antennen nachweisbaren Glieder vorhanden; funktionell getrennt durch die Verwachsungen zwischen 3. und 4. sowie 6. und 7. sind jedoch nur 5 davon. Eine basale Verwachsung des 4. mit dem 3. Glied kommt auch bei *Elenchus* vor; bei dieser Gattung ist jedoch auch das nachfolgende 5. mit dem 4. Glied verwachsen. Die breiten Flächen der Glieder 3, 5 und 6 sind mit Sinnesorganen bedeckt.

Die Mandibeln (Abb. 10) sind sehr lang, messerförmig flach und stark nach vorn abgespreizt. Ihre Schneide arbeitet nach auswärts. Sie können sich, vor den Mund gelegt, überkreuzen. Ihre Basis und die laterale Wand sind von feinen Mikrotrichia bedeckt.

Die Maxillen (Abb. 11) stehen mit ihrer kräftigen, zylinderförmigen Maxillenbasis senkrecht vom Mundfeld ab. Der Maxillarpalpus ist dagegen nach hinten geknickt. Er ist deutlich schlanker als die Basis, im proximalen Drittel nach hinten gebogen und verjüngt sich zur Spitze. Er ist etwas mehr als doppelt so lang wie die Maxillenbasis.

Vom Labium gibt es außer unbestimmbaren Anteilen im Mundfeldsklerit nur eine dünne Spange als ventralen Kopf-Abschluß, deren nähere morphologische Deutung nicht möglich ist.

Der Prothorax besteht aus einem sehr kurzen Skleritring, der keine Einzelheiten erkennen läßt. Ebenso ist der Mesothorax ein wenig gegliederter Skleritring von etwas größerer Länge. An seinen Seiten ist sehr weit unten das erste Flügelpaar eingelenkt. Der Metathorax, wie immer bei Strepsiptera sehr voluminös, läßt die Gliederung der Dorsalseite gut erkennen (Abb. 12); die der Ventralseite ist überwiegend durch die Beine verdeckt.

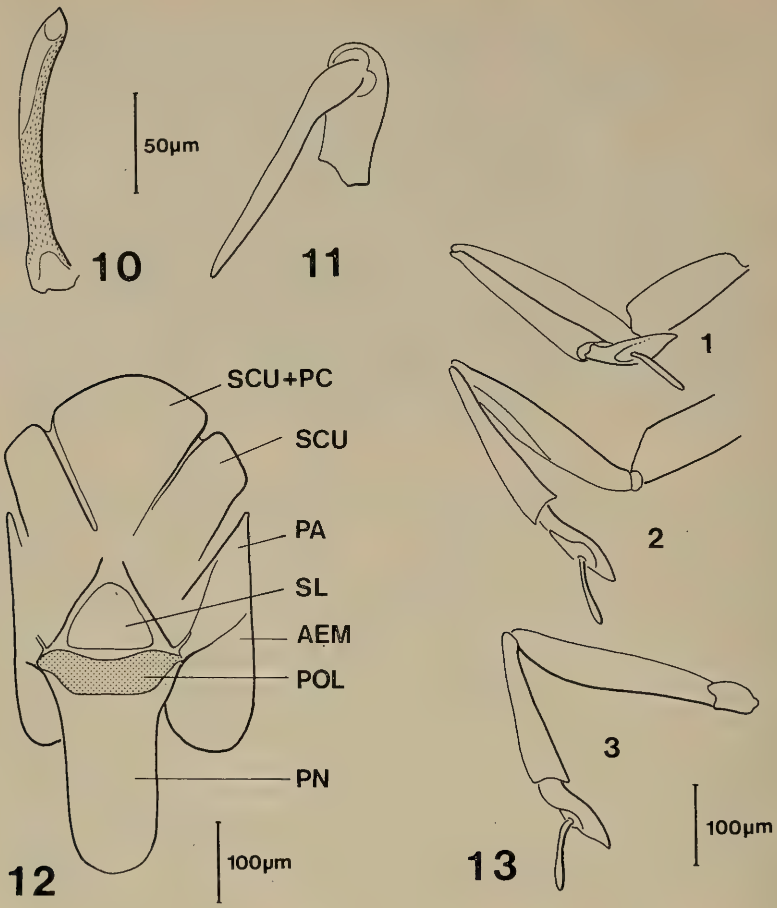


Abb. 10—13. *Protelencholax schleei.* Mandibel von ventral (10); Maxille von ventral, in situ (11); Metathorax von dorsal (12) — SCU+PC = Scutum und Praescutum, SCU = Scutum, PA + Postalarbrücke, SL = Scutellum, AEM = Anepimerum, POL = Postlumbium, PN = Postnotum; Beine 1—3 der rechten Körperseite, von ventral (13).

Die Beine (Abb. 13) von Pro- und Mesothorax sind gleichartig gegliedert. Auf die großen Coxae folgen, eng angelegt, die Trochanterofemora ohne erkennbar abgesetzten Trochanter, dann die Tibiae mit schwach durch eine Reihe von Sinneshaaren abgesetzten Pseudopatellae. Der Tarsus ist zweigliedrig, ohne Klauen. Das proximale Tarsalglied ist wesentlich größer als das spatelförmige, unscheinbare zweite Glied. Beide sind dicht mit Haarpolstern besetzt. Das letzte, 3. Beinpaar unterscheidet sich von den vorhergehenden dadurch, daß die Coxae in den Metathorax eingegliedert, die Trochanteren frei beweglich und von den Femora abgesetzt sind. Spezifische Einzelheiten sind nicht zu erkennen.

Die Vorderflügel (Abb. 14) sind keulenförmig, distal stark pigmentiert. Im vorderen Rand tritt eine Ader ohne Verzweigungen auf; der hintere Rand ist, vom Spitzenbereich abgesehen, als flügelartig-häutiger Streifen ausgebildet.

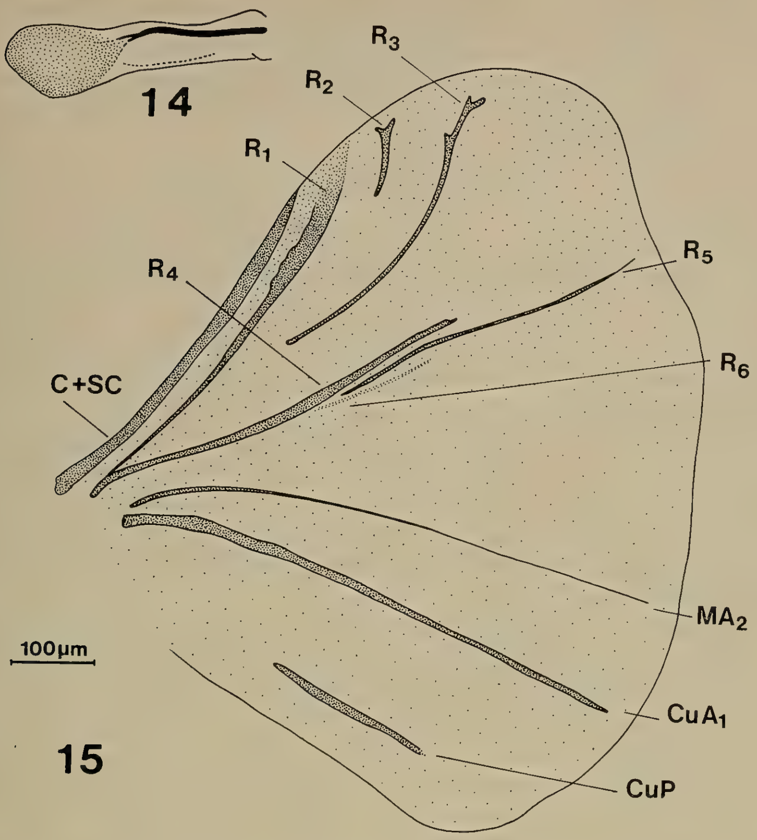


Abb. 14 + 15. *Protelencholax schleei.* Rechter Vorderflügel (Pseudohaltere) von ventral (14); linker Hinterflügel, Rekonstruktion (15) — C+SC = Costa und Subcosta, R_1—R_6 = Äste des Radius, MA_2 = Media anterior 2, CuA_1 = Cubitus anterior 1, CuP = Cubitus posterior. Terminologie entsprechend KINZELBACH 1971.

Die Hinterflügel zeigen die in Abb. 15 vorgestellte Aderung. Die Basalsklerite sind leider unkenntlich. Die Aderung ist reichhaltiger als bei allen anderen bekannten Elenchidae, indem mit Ausnahme von MA_1, CuA_2 und Analis alle bei Strepsiptera nachgewiesenen Adern auftreten. Besonders charakteristisch ist, daß, im Gegensatz zu den anderen Elenchidae, R_4 und MA_2 lang sind. R_2 und R_3 zeigen nach vorn Gabelung; sie ist für R_2 auch bei Myrmecolacidae zu beobachten (*M. furcatus* BOHART 1951). Für R_3 ist eine solche Gabelung bei Strepsiptera noch nicht in dieser Deutlichkeit gefunden worden. An R_4 treten ebenfalls Verzweigungen auf, und zwar der weit verbreitete R_5; zusätzlich jedoch ein hier provisorisch als R_6 bezeichneter Ast. Zu einer endgültigen Terminologie bedarf es einer Revision aller Strepsipterenflügel unter Hinzuziehung neuen Materials.

Das Abdomen ist etwas geschrumpft und nach links gebogen. Auf der Ventralseite der Segmente treten median stärker sklerotisierte Bereiche auf; ebenso, in geringerem Umfang, dorsal. Das 9. Segment ist ventral im Gegensatz zu Myrmecolacidae nur ein wenig verlängert und trägt den Aedoeagus, der in einer caudalen Aushöhlung dieses Segmentes geschützt liegt. Dorsal wird er vom kurzen 10. Segment überragt. Der Aedoeagus ist, dem erkennbaren Verlauf seines Basalteils nach zu schließen, ein schwanenhalsförmig gekrümmter Haken wie bei allen Myrmecolacidae und vielen Elenchidae. Seine Gestalt im Bereich des Hakens ist leider nicht erkennbar.

5. Stammesgeschichtliche Aussagen

Die beiden tertiären, aus weit auseinanderliegenden Gebieten stammenden Fossilien erlauben folgende Einblicke in die Stammesgeschichte der Strepsiptera:

5.1. Rückschlüsse aus *Mengea* (im Baltischen Bernstein)

(1) Die *Strepsiptera (echte Strepsiptera) 1) lebten bereits zur Zeit des Baltischen Bernsteins (Eocän).

(2) Erstmals ist die Existenz der zweiten Großgruppe der Strepsiptera (siehe des Baltischen Bernsteins, im Bereich des heutigen Südskandinavien, gesichert.

(3) Die Auftrennung der Myrmecolacoidea (= Myrmecolacidea + Elenchidea) (vergleiche S. 5) zeigt an, daß die *Mengenillidae erst später als zur Zeit des Baltischen Bernsteins (Eocän) ihren Grundplan fertig entwickelten. Fossilien dieser *Gruppe fehlen noch.

(4) Aus dem Schwestergruppenverhältnis, das höchstwahrscheinlich zwischen Mengenillidae (inclusive *Mengea*) einerseits und den übrigen Strepsiptera-Teilgruppen andererseits besteht (vergleiche Kinzelbach 1978: 19) ergibt sich: Zur Zeit des Baltischen Bernsteins müssen auch Vertreter des anderen Astes (B in Abb. 16) in irgendeiner, noch ungewissen Form bestanden haben (siehe Abb. 16, gebogene Pfeile). Ob nur ein einziger Ast (der eine bestimmte Merkmalskombination der Tiere symbolisiert) existierte, oder ob dieser schon in mehrere Verzweigungen aufgespalten war, läßt sich von *Mengea* aus nicht erschließen.

5.2. Rückschlüsse aus dem neuen Fossil des Dominikanischen Bernsteins

(1) *Strepsiptera 1) waren bereits im Oligocän, d. h. zur Entstehungszeit des Dominikanischen Bernsteins, auch im mittelamerikanischen Raum verbreitet.

(2) Erstmals ist die Existenz der zweiten Großgruppe der Strepsiptera (siehe Abb. 16, Ast B) im Tertiär mit einem konkreten Fossil belegt.

(3) Die Auftrennung der Myrmecolacoidea (= Myrmecolacidea + Elenchidea) in zwei Äste war zur Entstehungszeit des Dominikanischen Bernsteins bereits erfolgt.

(4) Aus der Stellung der Elenchidae im System (vergleiche Abb. 16) ergibt sich, daß nicht nur Myrmecolacidae, sondern auch Vertreter sämtlicher anderer Äste (jeweils entweder als Stammgruppe oder als *Gruppe) 1) gleichzeitig existierten (siehe Abb. 16, gerade Pfeile).

Dies berechtigt zu begründeten Hoffnungen auf weitere tertiäre Fossilfunde aus verschiedenen, bisher noch nicht fossil nachgewiesenen Strepsipteren-Teilgruppen.

---

1) vgl. Fußnote S. 2.

Korrektur

zu Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B Nr. 52 Seite 12:

Infolge einer Verwechslung bei der Montage des Satzes wurde bedauerlicherweise der Sinn entstellt bei:

Seite 12, Kapitel 5 (Stammesgeschichtliche Aussagen), Abschnitt 5.1. (Rückschlüsse aus *Mengea*), Nr. (2) + (3).

Richtig muß es heißen:

(2) Das Vorkommen in dieser Zeit ist bis jetzt nur für das Entstehungsgebiet des Baltischen Bernsteins, im Bereich des heutigen Südskandinavien, gesichert.

(3) Die Deutung von *Mengea* als Stammgruppenmitglied der Mengenillidae (s. Kapitel 2) zeigt an, daß die *Mengenillidae erst später als zur Zeit des Baltischen Bernsteins (Eocän) ihren Grundplan fertig entwickelten. Fossilien dieser *Gruppe fehlen noch.

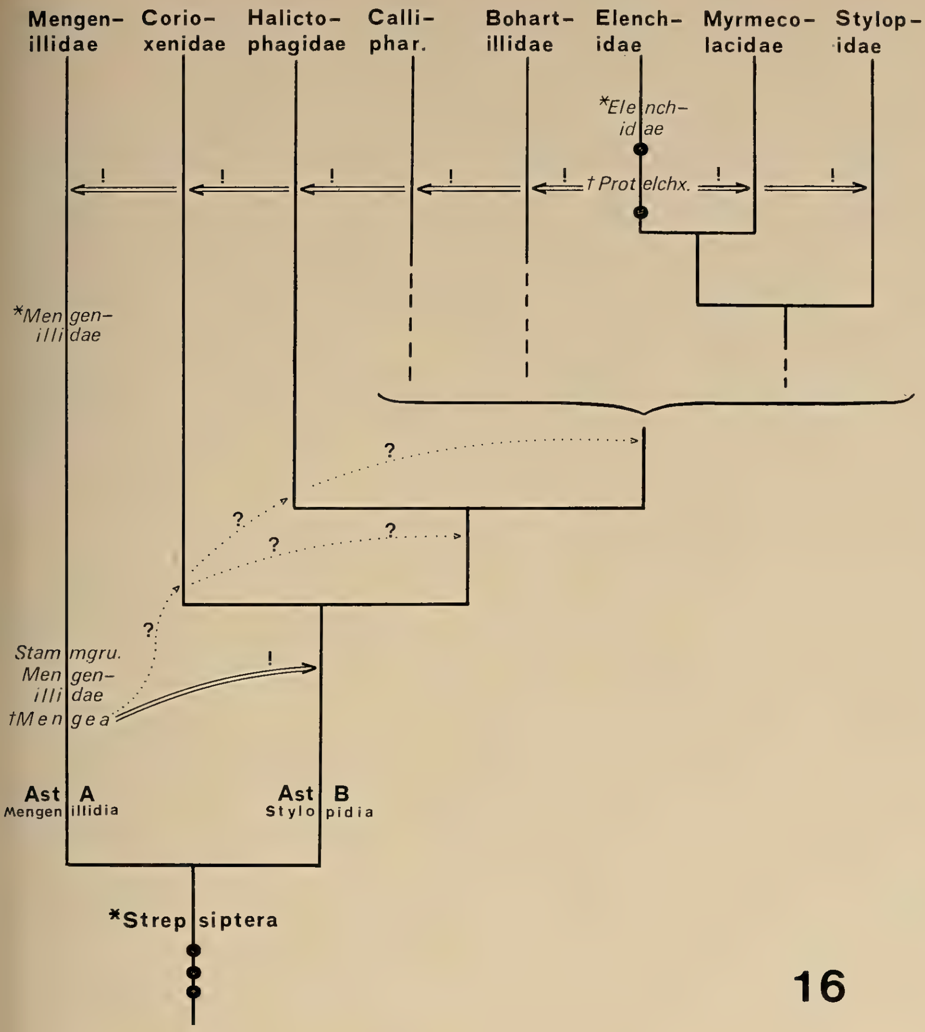

Mengen-illidae
Corio-xenidae
Halicto-phagidae
Calli-phar.
Bohart-illidae
Elench-idae
Myrmeco-lacidae
Stylop-idae
*Elench-idae
†Protelchx.
!
*Mengen-illidae
?
Stammgru. Mengen-illidae
†Mengea
Ast A Mengenillidia
Ast B Stylopidia
*Strepsiptera
16

Abb. 16. Diagramm zur Erläuterung einiger Rückschlüsse, die aus den Fossilien *Mengea* und *Protelencholax* gewonnen werden können. Vergleiche Text. Verzweigungssystem nach KINZELBACH 1978: 19. Calliphar. = Callipharixenidae.

6. Literatur

HENNIG, W. (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. 1—436; Frankfurt/M. (Kramer).

HENNIG, W. und SCHLEE, D. (1978): Abriß der phylogenetischen Systematik. — Stuttgarter Beitr. Naturk., A, **319**: 1—11; Stuttgart.

KEILBACH, R. (1939): Neue Funde des Strepsipterons *Mengea tertiaria* MENGE im baltischen Bernstein. — Bernstein-Forsch., **4**: 1—7; Königsberg.

KINZELBACH, R. (1970): Strepsiptera (Fächerflügler). — In: J. G. HELMCKE, G. STARCK & H. WERMUTH (Hrsg.): Handbuch der Zoologie. IV. Band: Arthropoda, 2. Hälfte: Insecta, 2. Aufl., 2. Teil, Lief. 15, Beitrag 24: 1—61, 54 Abb.; Berlin (de Gruyter).

— (1971): Morphologische Befunde an Fächerflüglern und ihre phylogenetische Bedeutung (Insecta: Strepsiptera). — Zoologica, **41/119**, 1. Hälfte: XIII+128 S.; 2. Hälfte: IV+128 S.; Stuttgart.

— (1978): Strepsiptera. — In: K. Senglaub, H.-J. Hannemann & H. Schumann (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, **65**: 1—166; Jena (Fischer).

Kulicka, R. (1978): *Mengea tertiaria* (Menge), (Strepsiptera) from the Baltic amber. — Prace Muzeum Ziemi, **29**: 141—145; Warszawa.

Menge, A. (1866): Über ein Rhipidopteron und einige Helminthen im Bernstein. — Schr. naturf. Ges. Danzig, **2** (1): 1—8; Danzig.

Schlee, D. (1970): Verwandtschaftsforschung an fossilen und rezenten Aleyrodina (Insecta, Hemiptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., A, **213**: 1—71; Stuttgart.

Sclhee, D. & Glöckner, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**: 1—72, 16 Farbtaf.; Stuttgart.

Ulrich, W. (1927): Über das bisher einzige Strepsipteron aus dem baltischen Bernstein und über eine Theorie der Mengeidenbiologie. — Z. wiss. Biol., A (Z. Morph. Ökol. Tiere), **8**: 45—62; Berlin.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. R. Kinzelbach, Institut für Zoologie der Universität Mainz,
Saarstraße 21, D-6500 Mainz.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

ec

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 53	53 S.	Stuttgart, 15. 8. 1980

Fossile Raniden aus dem oberen Pliozän von Willershausen (Niedersachsen)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Zdeněk V. Špinar, Prag

Mit 9 Tafeln, 25 Abbildungen und 8 Tabellen

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die fossilen Raniden der bekannten Fundstelle Willershausen, Kreis Osterode im Harz, Niedersachsen, beschrieben. Ihre Skelettelemente werden mit jenen der rezenten europäischen Raniden verglichen. Die osteologische Analyse zeigt, daß die Raniden von Willershausen eine neue Art repräsentieren, die verwandtschaftliche Beziehung sowohl zu den rezenten braunen Grasfröschen, insbesondere zu *Rana temporaria* und *R. arvalis*, als auch zu manchen grünen Wasserfröschen, z.B. *R. ridibunda* aufweisen. Von fossilen Vertretern steht *R. danubiana* H. v. Meyer, 1858, der neuen Art *R. strausi* n. sp. nahe. Von *R. strausi* werden der Saccus endolymphaticus sowie dunkle Farbstreifen auf der Haut der Hintergliedmaßen beschrieben. Für die Diagnose der Gattung *Rana* führt der Verfasser das neue Merkmal Endokranialfigur ein. Die Stammesgeschichte der Raniden wird erörtert.

Abstract

The fossil ranids found at the well-known locality of Willershausen, district Osterode in the Harz Mountains, Niedersachsen, are described. Their skeletal elements are compared with those of the Recent European ranids. An osteological analysis has shown that the ranids from Willershausen represent a new species, being closely related to Recent brown grass frogs, particularly to *Rana temporaria* and *R. arvalis*, as well as to some green water frogs, e. g. *R. ridibunda.* Of fossil representatives *R. danubiana* H. v. Meyer, 1858, is close to the new species *R. strausi* n. sp. The Saccus endolymphaticus as well as the dark stripes on the hind legs of the fossil specimen of *R. strausi* are described. The author adds to the diagnosis of the genus *Rana* a new feature, the endocranial pattern. The phylogenetic history of the ranids is dealt with.

Inhalt

1. Einleitung . . . 2
2. Beschreibung . . . 3
   Körperform . . . 5
   Schädel . . . 5
   Neurocranium . . . 10
   Unterkiefer . . . 10
   Wirbelsäule . . . 11
   Schultergürtel . . . 13
   Beckengürtel . . . 17
   Vorderextremität . . . 19
   Hinterextremität . . . 21
   Weichteile . . . 22
   Biometrische Angaben . . . 26
3. Vergleiche . . . 27
   3.1. Beziehungen zu rezenten Arten . . . 27
   3.2. Beziehungen zu fossilen Arten . . . 30
4. Phylogenie . . . 33
5. Literatur . . . 35

1. Einleitung

Im Jahre 1970 wurden mir von Herrn Adolf Straus, Berlin, fossile Frösche aus den pliozänen Ablagerungen der bekannten Lokalität Willershausen am Harz zur Bestimmung übergeben. In den harten, grauen Kalkmergeln der ehemaligen Tongrube wurden häufig Reste von Pflanzen und Tieren, unter anderem auch Frösche, gefunden. Bei einigen dieser Exemplare sind außer dem Skelett noch kohlige Reste von Weichteilen, z. B. von Muskeln, Gefäßen, Pigmenten und Eiern, überliefert. Die Frösche sind auf den ersten Blick sehr gut und deutlich erhalten. Im Detailstudium erkennt man jedoch, daß die Knochen sehr unvollständig vorliegen und teilweise aufgelöst sind. Ein großer Teil von für die Bestimmung wichtigen Knochen fehlt, oder liegt nur bruchstückhaft im Abdruck vor, z. B. Parasphenoid, Vomer oder Unterkiefer. Auf Grund des Skelettbaues, insbesondere des Frontoparietale, des bezahnten Oberkiefers, der Wirbelsäule, der schmalen Sakralwirbel, die durch 2 Condylen mit dem Urostyl gelenkig verbunden sind, des firmisternen Schultergürtels und weiterer Merkmale gehören die Willershausener Frösche zur Familie Ranidae Laurenti, 1768.

In zahlreichen Details erinnern sie an bekannte rezente Arten, in einigen Merkmalen unterscheiden sie sich aber auch von diesen. Da am Ende des Tertiärs in Europa sowohl noch einzelne Formen aus dem älteren Tertiär vorhanden sind, als auch bereits moderne Formen der Jetztzeit auftreten, war es unbedingt nötig, neben den fossilen auch die rezenten Arten zu berücksichtigen und z. T. zu revidieren.

Die Körperproportionen der Willershausener Raniden, besonders die Größe des Schädels, deuten darauf hin, daß es sich bei ihnen offensichtlich um Vertreter einer großwüchsigen Gruppe der braunen Grasfrösche handelt. Die rezenten Arten dieser Frösche sind nur schwer voneinander zu unterscheiden. Um so schwieriger war die Aufgabe, die fossile Art zu diagnostizieren, bei der wichtige Merkmale entweder überhaupt fehlen oder nur undeutlich zu erkennen sind. So mußte umfangreiches rezentes und fossiles Material studiert werden, um zu brauchbaren Ergebnissen zu gelangen. Die außereuropäischen Raniden konnten nicht berücksichtigt werden, denn ich hatte leider nicht die Möglichkeit, mir das nötige Studienmaterial zu besorgen.

Für die Anfertigung der zahlreichen Abbildungen bedanke ich mich bei Frau A. BENEŠOVÁ, Přírodovědecká fakulta U. K. Praha. Für die Anfertigung der Zeichnungen danke ich Herrn I. KOLEBABA, Praha.

Für die Ausleihe von Material sowie für zahlreiche Sonderdrucke bin ich Herrn Dr. A. STRAUS und den Kollegen aus dem Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen dankbar.

Besonders danke ich Herrn Dr. R. WILD, Ludwigsburg, für die Ausleihe von Fossilmaterial und vor allem für die Revision meines Manuskriptes sowie die Hilfe beim Publizieren dieser Arbeit.

2. Beschreibung

Familie Ranidae LAURENTI, 1768

Die firmisternen Frösche, deren Oberkiefer gewöhnlich bezahnt ist, haben procoele Wirbel. Rippen fehlen. Die Processus transversi sind schmal, zylindrisch, oder nur wenig verbreitert. Der Urostyl ist mit der Wirbelsäule durch zwei Condylen verbunden. Bei den meisten Gattungen sind Episternum und Sternum vorhanden. Deren Pars ossea weist eine charakteristische Form auf.

Die Ranidae sind eine umfangreiche Froschgruppe, die hunderte von Arten umfaßt. Die Biologie und auch die Osteologie eines großen Teiles dieser Froschfamilie ist bisher unbekannt. Fossile Belege sind selten. Die geologisch ältesten derartigen Funde wurden aus der Unterkreide Afrikas (C. VERGNAUD-GRAZZINI 1974) gemeldet. Die ältesten tertiären Funde sind im oberen Eozän gemacht worden. Weit mehr Funde sind aus dem Miozän der Bundesrepublik Deutschland, der Deutschen Demokratischen Republik und der Tschechoslowakei bekannt geworden. Im Pliozän und im Quartär sind Raniden reichlich vorhanden. Die fossilen Arten sind jedoch sehr unvollständig beschrieben. Die Ursache hierfür liegt darin, daß das Fossilmaterial meist sehr fragmentär ist. Nur einzelne Fundorte, z.B. in Spanien, lieferten besser erhaltene, ganze Skelette. Doch auch dieses gut erhaltene Fossilmaterial wurde noch nicht eingehend bearbeitet. Man muß indessen berücksichtigen, daß auch die Osteologie der meisten rezenten europäischen Arten noch nicht bekannt ist. Der Vergleich von fossilen Funden, bei denen sich nur Knochen unvollständig erhalten haben, mit rezenten Arten, deren Osteologie noch nicht hinreichend bekannt ist, macht Schwierigkeiten. Deshalb sind die taxonomischen und phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Arten und Gattungen der Raniden zueinander sowie zu den anderen Froschgruppen noch sehr unklar.

Im allgemeinen herrschte die Auffassung, daß die Raniden eine sehr moderne und progressive Gruppe sind. Der Autor ist jedoch der Meinung, daß einige Merkmale zwar ohne Zweifel sehr progressiv sind, andere hingegen auf einen früheren Ursprung der ganzen Gruppe hinweisen (Prinzip der Mosaik-Evolution). Obwohl hunderte von verschiedenen Arbeiten über die Raniden geschrieben wurden, bleibt die Phylogenie der Raniden bislang ungeklärt. Es wird noch viel Detailstudium nötig sein, bevor diese Frage befriedigend beantwortet ist.

Gattung *Rana* LINNAEUS, 1758

Typusart: *Rana temporaria* LINNAEUS, 1758

Diagnose: Oberkiefer bezahnt, Endokranialfigur aus einem unpaaren Rostralteil und einem paarigen Caudalteil bestehend. Frontoparietale ohne Fontanelle, aber stets deutlich an einer Sutur in zwei Hälften geteilt. Vomer bezahnt, Parasphenoid mit lateralen Flügeln. Wirbelsäule aus 9 Wirbeln bestehend, von denen die ersten 7 praesacralen procoel sind, der 8. amphicoel und der 9. Sacralwirbel opisthocoel ist.

Urostyl dicondylär. Processus transversi der Sacralwirbel schmal, zylindrisch. Schultergürtel firmistern. Scapula mit tiefem Einschnitt. Ossifizierter Teil des Sternums von charakteristischer Form. Vorderfuß aus 4 Fingern und Praepollex bestehend, ohne Schwimmhaut. Hinterfuß mit 5 Zehen, Praehallux und gut entwickelter Schwimmhaut. Im Adultstadium Carpus aus nur 5 Knöchelchen bestehend: 2 in der proximalen Reihe, 2 in der zentralen Zone und 1 selbständiges Carpale distale an der Basis des I. Metacarpus. Im Laufe der Ontogenese sind auch die übrigen Carpalelemente feststellbar: Intermedium, 4 Centralia und 4 Carpalia distalia.

Bemerkung: Gegenwärtig sind von der Familie Ranidae aus Europa 11 lebende und 32 fossile Arten bekannt. Die meisten fossilen Arten sind jedoch nomina nuda oder beruhen auf Stücken, die unbestimmbar sind.

Nur wenige Arten sind so hinreichend beschrieben und abgebildet, daß sie für die Bestimmung der neuen Funde herangezogen werden können.

Rana strausi n. sp.

1954 Fast vollständig erhaltener Frosch. — A. Straus, Geologie, **3:** 530, Taf. 1, Fig. 6. — (GPIG No. 4764)
1955 Fossiler Frosch. — B. Damm, Unser Harz, **8:** 6, Abb. auf S. 6.
1963 *Rana* sp. — O. Klages, Aufschluß, **14:** 18, Abb. 3.
1967 *Alytes* sp. — A. Straus, Umschau, **67:** 455, Abb. auf S. 455. — (GPIG No. 12523)
1968 Männliche Geburtshelferkröte oder weiblicher Froschlurch. — A. Straus, Kosmos, **1968:** 78, Abb. auf S. 78. — (GPIG Nr. 12523)
1969 *Rana* sp. — H. Rothe, Kleine Versteinerungskunde: 60, Abb. 83. — (SMNS No. 50377)
1971 Frosch samt Hautumriß. — R. Mundlos, Profile, **15:** 12, Abb. auf S. 12. — (SMNS No. 50377)
1976 *Rana.* — R. Mundlos, Wunderwelt im Stein: 191, Abb. auf S. 191. — (SMNS No. 50377)

Holotypus: Abdruck und Gegenabdruck eines mittelgroßen Exemplares (No. 4764 a, b), die im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen (GPIG) aufbewahrt werden.

Paratypen: No. 12523 a, b; No. 17190; No. 14136; ebenfalls in den Sammlungen des oben genannten Instituts in Göttingen aufbewahrt.

Locus typicus: Willershausen, Kreis Osterode im Harz, Niedersachsen, Bundesrepublik Deutschland.

Stratum typicum: Oberpliozäne Süßwasser-Bändertone.

Derivatio nominis: Zu Ehren von Dr. Adolf Straus, Berlin, der den Kenntnisstand der Willershausener Fossilien entscheidend erweitert hat.

Material: 13 Fundstücke, die zu 10 Exemplaren gehören: No. 4764 a, b; No. 10666 a; No. 528469 b; No. 12523 a, b; No. 14136 a; No. 17190 a, b; No. 52—30002 a; No. 52—30003 a; 50170; 50377; No. 520002.

No. 520002 a ist das Eigentum von W. Schad, Pforzheim. Der Gegenabdruck befindet sich im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen. Er wurde für diese Arbeit nicht herangezogen. Die No. 50170 und 50377 sind im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) aufbewahrt. Alle anderen Exemplare gehören dem Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Göttingen (GPIG).

Zum Vergleich wurde Material von rezenten und fossilen Fröschen des Instituts für Paläontologie der Karls-Universität Praha (DPCP) herangezogen: *Rana lessonae* (No. 19, 20-N-75/21), *R. esculenta* (No. 25, 75, 162, 20-N-75/20), *R. ridibunda* (No. 1/58, 73/58, 125/75, 5823), *R. dalmatina* (No. 27, 2/75, 5825), *R. arvalis* (No. 8, 46, 47, 155, 8/75, 46/75, 47/75), *R. temporaria* (No. 12, 7/75, 10/75), *Bufo viridis* (No. 146) und *Pelobates fuscus fossilis* (No. 20368).

Diagnose: Mittelgroßer bis großer Frosch (s. Tab. 5). Die Art ist durch folgende Merkmale charakterisiert:

1. Kleiner Schädel in Form eines gotischen Bogens. Seine Länge beträgt nicht ganz $^1/_5$ der Körperlänge (bei der Art *Rana temporaria* fast $^1/_4$ der Körperlänge).
2. Ossa fronto-parietalia orocaudal gestreckt mit gleichlaufenden Kanten auf der Oberfläche des Knochens; gegenseitig trogförmig eingebogen und im Caudalteil verbreitert.
3. Pars medialis ossis nasalis breit, unregelmäßig dreieckig, Processus lateralis desselben Knochens lang.
4. Oberkiefer bis zu $^2/_3$ seiner Länge bezahnt.
5. Maxillarbogen vollständig; Processus frontalis des Maxillare kurz, breit, stumpf; Processus lateralis das Nasale nicht erreichend.
6. Quadratojugale lang.
7. Wirbelsäule lang, aus 9 langen, meist procoelen Wirbeln bestehend. Rippen fehlen. Sie sind mit den Processus transversi verschmolzen.
8. Processus transversus des 3. Wirbels am stärksten lateralcaudal gerichtet.
9. Processus transversus des Sacralwirbels zylindrisch, schmal, mit der Transversalebene einen Winkel von 35—42° bildend.
10. Urostyl auffällig schmal, lang, stabförmig, mit 2 Gelenkgruben auf dem Proximalende.
11. Schultergürtel firmistern.
12. Cleithrum gut ossifiziert, breit; Margo scapularis und Margo caudalis bilden einen Winkel von ca. 31—32°.
13. Scapula breit, stark, zur Margo cleithralis noch breiter.
14. Ilium mit niedrigem, bohnenförmigem Tuber superius, sowie niedrigem, langem Kamm (Crista ossis ischii).
15. Femur kürzer als Os cruris. Der Gesamtbetrag der Länge beider Knochen ist geringer als die Länge des Körpers — gemessen vom oralen Ende des Intermaxillare bis zum caudalen Ende des Ischiums.
16. Calcaneus auf der Tibialseite durchgebogen.
17. Schwimmhaut zwischen den Zehen des Hinterfußes gut entwickelt. Bei der 4. Zehe reicht sie bis zur Mitte des 3. Zehengliedes.
18. Die Hintergliedmaßen sind auffällig dunkel gestreift.

Körperform

Aus dem Material, das mir vorlag, konnte ich bei 6 Exemplaren (Tafel 1, 2 und Abb. 24) die Form des Körpers studieren. Sie erinnert einigermaßen an die Körperform des braunen Grasfrosches *R. temporaria* oder auch an jene des scharfnasigen Moorfrosches *R. arvalis.*

Die Länge des Körpers, gemessen in der Medialebene vom caudalen Ende seiner Weichteilkontur bis zum oralen Rand des Schädels, war nur bei No. 12523 a, b, mit 71 mm und bei No. 14136 mit 92 mm meßbar. (In Tab. 5 ist die Skelettlänge angegeben.)

Schädel

Der Schädel ist bedeutend breiter als lang und bildet die Form eines gotischen Bogens, der oralseitig abgerundet ist.

Tab. 1. Schädelmaße (in mm)

Exemplar No.	Schädellänge	Schädelbreite	Breite/Länge
12523	15,2	20,1	1,322
14136	19,0	25,0	1,315
52-30003	19,4	26,5	1,365

Die Orbitae sind groß. Ihre Form ist abgerundet rhombisch. Vom Ethmoid zum Quadratum ist der Abstand der Orbita am größten. Die Oralseite der Orbita wird vom Oralzweig des Pterygoids begrenzt, die Caudalseite der Orbita vom Prooticum zusammen mit dem Caudalteil des Frontoparietale. Die Medialseite wird vom Frontoparietale und zum Teil auch vom Ethmoid gebildet. Die Orbitae sind etwas schmäler und länger als die von *R. temporaria.* Bei drei Exemplaren, deren Schädel etwas besser erhalten ist, konnten Reste der Augenpigmentierung (No. 14136, Maße: 5 x 4 mm) festgestellt werden.

Tab. 2. Maße der Orbitae (in mm)

Exemplar No.	Länge	Breite	Länge/Breite
12523	8,5	6,0	1,416
14136	9,2	6,1	1,508
52-30003	9,0	6,5	1,384

Der Maxillarbogen besteht aus Intermaxillare, Maxillare und Quadratomaxillare.

Intermaxillare (No. 12523a, 14136a, 52-30003): Seine Form ist unklar, man kann jedoch die Bezahnung erkennen.

Maxillare (No. 52-3003, 12523a): Ein schmaler, bogenförmiger, oralwärts breiter Knochen, der sich caudalwärts verengt, und der am Ende des ersten Drittels einen kurzen, breiten Processus frontalis entsendet, ähnlich wie bei *R. temporaria* oder *R. arvalis.*

Der Processus frontalis ist ein wichtiges Kennzeichen für die Diagnostik der Raniden. Bei den grünen Wasserförschen, z.B. *R. ridibunda, R. esculenta, R. lessonae,* ist er ziemlich lang und schmal. In mediocaudaler Richtung ist er soweit verlängert, daß er an den Processus lateralis des Nasale ansetzt. Bei den braunen Grasfröschen ist dieser Fortsatz bedeutend kürzer und ziemlich breit. Er erreicht nicht den Processus lateralis des Nasale. Bei *R. temporaria* ist der Processus nur durch den verbreiterten Medialrand des Maxillare im Bereich des zweiten Drittels seiner Länge repräsentiert.

Quadratojugale oder Quadratomaxillare (No. 14136): Das Quadratojugale ist ein länglicher Knochen, der das Distalende des laterocaudalen Zweiges des

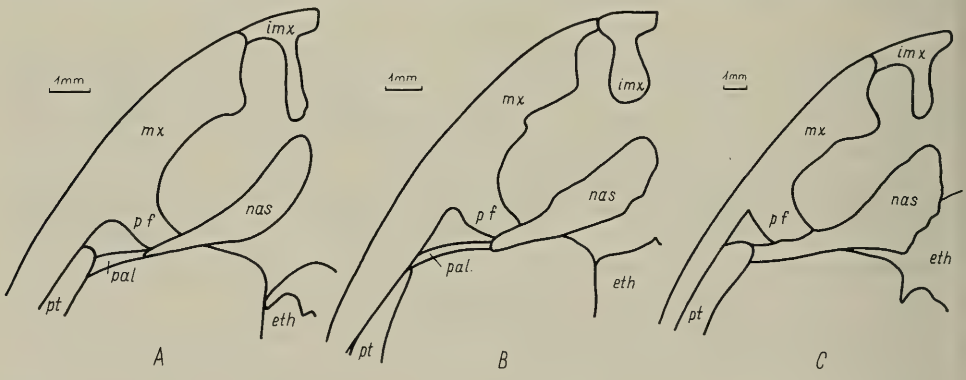


Abb. 1. Oralteil des Maxillare und des Nasale der grünen Wasserfrösche. Der Processus frontalis ist verlängert, so daß er bis zur Oralseite des Nasale reicht. A = *Rana lessonae,* DPCP No. 20-N-75/21; B = *Rana esculenta,* DPCP No. 20-N-75/20; C = *Rana ridibunda,* DPCP No. 1/58; eth = Ethmoid; frp = Frontoparietale; imx = Intermaxillare; mx = Maxillare; nas = Nasale; pal = Palatinum; pf = Processus frontalis; pt = Pterygoid; schematisch.

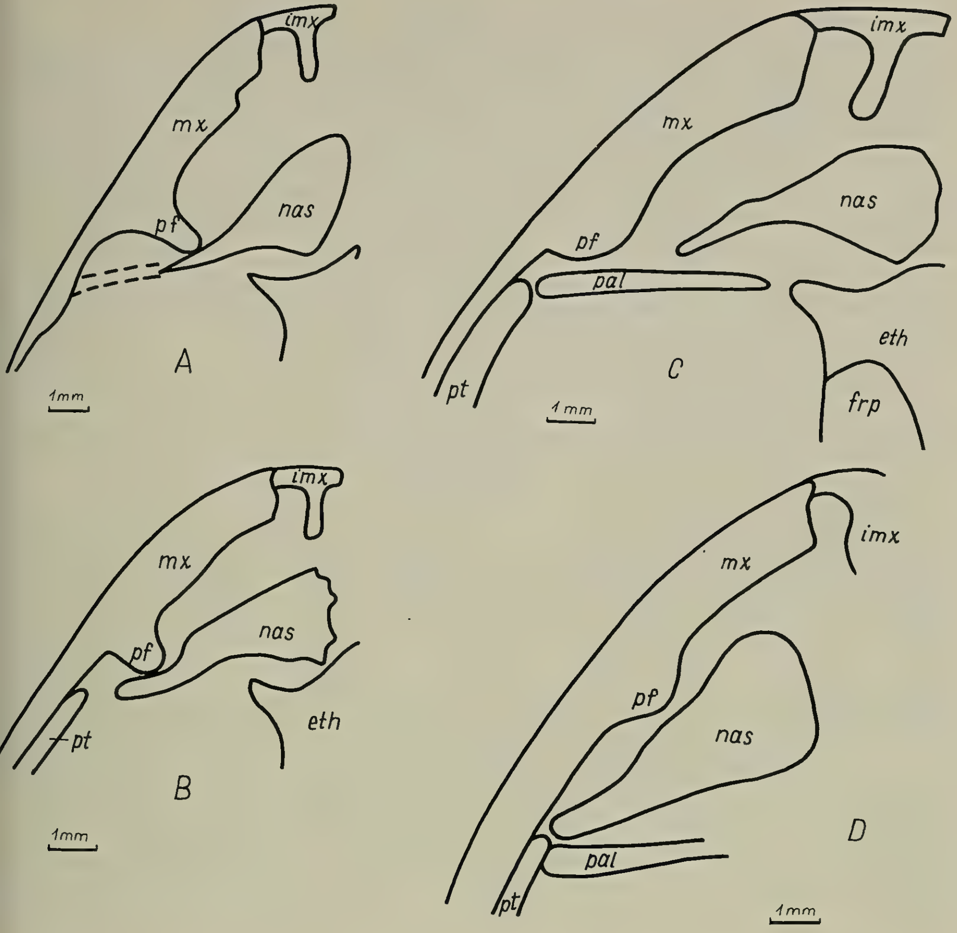


Abb. 2. Dorsalansicht von Maxillare und Nasale der braunen Grasfrösche. Processus frontalis kurz, jedoch das Nasale noch erreichend (A, B), oder kaum entwickelt und das Nasale nicht mehr erreichend (C, D). A = *Rana dalmatina*, DPCP No. 2/75; B = *Rana arvalis*, DPCP No. 8/75; C = *Rana temporaria*, DPCP No. 12; D = *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 52-30003. Abkürzungen: siehe Legende Abb. 1.

Squamosums und das Distalende des Maxillare verbindet. In seiner Form ähnelt er dem entsprechenden Knochen der Art *R. temporaria* weitgehend. Hingegen ist das Quadratojugale bei *R. esculenta* und *R. ridibunda* bedeutend kürzer.

Zähne (No. 12523, No. 4764): Der Oberkiefer ist vom Intermaxillare bis knapp hinter die Hälfte der Orbitalänge bezahnt. Bei den grünen Wasserfröschen reichen die Zähne weiter nach hinten, bis etwa zu $^{3}/_{5}$ der Orbitalänge.

Nasale (No. 12523, No. 52-30003): Das Nasale ist ein flacher, unregelmäßig dreieckiger Knochen. Dieser weist eine breite Pars medialis auf, die seitwärts allmählich in eine enge, längliche Pars lateralis übergeht. Die Margo caudalis ist mäßig konkav, die Margo maxillaris mäßig konvex.

Bei den europäischen Raniden sind die Nasalia flache, glatte Knochen, die die Form eines unregelmäßigen Dreiecks haben. Dessen breiterer Medialrand, die Margo medialis, liegt auf der Nasenkapsel, der Capsula nasalis. Der schmale, längliche Teil, Pars lateralis, läuft seitwärts zum Maxillare. Ein Fortsatz des Maxillare, der Processus frontalis, setzt an die mäßig konvexe Oralseite des länglichen Lateralteils des Nasale an. Bei *R. esculenta* grenzt der Processus frontalis maxillae an das äußerste Ende des lateralen Fortsatzes des Nasale. Bei *R. ridibunda* trifft dieser Fortsatz auf die Pars lateralis des Nasenbeines medialwärts. Bei *R. temporaria* ist der Processus frontalis nicht als Fortsatz ausgebildet, sondern nur durch den verbreiterten Medialrand des Maxillare repräsentiert. Er bildet einen niedrigen, länglichen Höker. So ist das Maxillare mit dem Oralrand des Nasale nur locker verbunden. Bei der neuen Art, *Rana strausi*, ähnelt das Nasale im Proximalteil demjenigen bei den braunen Grasfröschen. Mit dem distalen, lateralwärts gerichteten, langen Fortsatz des Nasale erinnert *R. strausi* hingegen an die grünen Wasserfrösche. Das Nasale der neuen Art weist also Merkmale beider Gruppen auf.

Frontoparietale (No. 12523 b, No. 4764a, No. 14136): Bei *R. strausi* ist das Frontoparietale längs der Mediansutur mäßig konkav eingebogen, so wie bei den grünen Wasserfröschen, z.B. *R. esculenta.* Die länglichen dorsalen Kanten liegen, wie bei *R. esculenta,* parallel zueinander. Der Campus frontoparietalis ist, wie bei *R. fusca,* sehr klein und schmal. Der Lateralrand des Frontoparietale verbreitert sich geringfügig.

Das Frontoparietale der europäischen Raniden ist recht unterschiedlich gebaut. Mit Hilfe dieses Merkmals kann man die Raniden in zwei Gruppen einteilen, in die grünen Wasserfrösche und die braunen Grasfrösche. Bei den grünen Wasserfröschen *(R. esculenta, R. ridibunda, R. lessonae)* ist das Frontoparietale schmal. Längs der Sutura medialis ist es eingebogen, so daß es einen seichten Trog oder eine Furche bildet. Die Seitenkanten des Frontoparietale, längs dessen die Dorsalfläche in die abfallenden Seitenteile übergeht, sind viel deutlicher und auffallender gestaltet als bei *R. temporaria. R. temporaria* hat ein breites und flaches Frontoparietale. Bei *R. arvalis* ist es mäßig nach oben gewölbt. Bei *R. temporaria* sind beide Seitenkanten nur wenig ausgeprägt. Sie laufen caudalwärts aus. Am Caudalende ist das Frontoparietale der Raniden lateral beider Seitenkanten verbreitert. Diesen Teil, der proximalwärts eine auffallende Frontoparietalkante trägt und seitlich mit dem Prooticum suturverbunden ist, bezeichnet BOLKAY (1919) als Dilatatio tectiformis. Bei *R. temporaria* ist

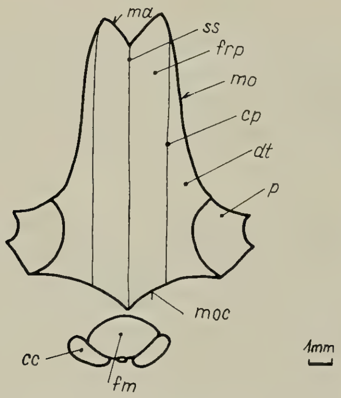


Abb. 3. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 14136. Median eingebogenes Frontoparietale, mit Prooticum, Condyli occipitales und Foramen magnum. Dilatatio tectiformis und Prooticum ähnlich wie bei *R. temporaria.* cc = Condylus occipitalis; cp = Canthus principalis; dt = Dilatatio tectiformis; fm = Foramen magnum; frp = Frontoparietale; ma = Margo anterior; mo = Margo orbitalis; moc = Margo occipitalis; p = Prooticum; ss = Sutura medialis.

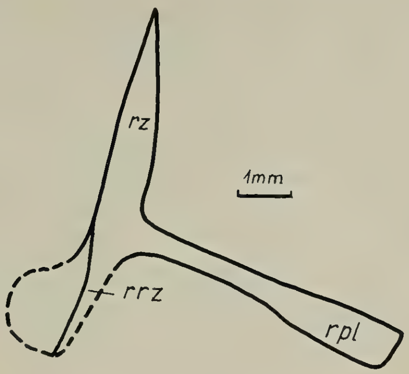


Abb. 4. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764a. Rechtes Squamosum. rz = Ramus zygomaticus; r rz = Ramus retrozygomaticus; r pl = Ramus posterolateralis; schematisch.

diese Dilatatio ziemlich klein und schmal, während sie bei *R. esculenta* und *R. ridibunda* breit und hoch ist.

Bei der neuen Art *R. strausi* stellt man fest, daß das Frontoparietale in Bau und Bildung dem entsprechenden Knochen der grünen Wasserfrösche ähnelt. Nur die kleine, schmale Dilatatio tectiformis bei *R. strausi* erinnert eher an die braunen Grasfrösche.

Quadratum: Es ist undeutlich überliefert.

Squamosum/Tympanicum (No. 12523, No. 4764a): Der Ramus zygomaticus des Squamosums ist offensichtlich länger als der Ramus retrozygomaticus. Der Ramus posterolateralis oder Ramus laterocaudalis ist stark verlängert.

Bei den europäischen Raniden unterscheidet man 2 Formtypen des Squamosums. So ist der Ramus zygomaticus des Squamosums der grünen Wasserfrösche lang, hingegen bei den braunen Grasfröschen kurz. Der Ramus retrozygomaticus ist bei den beiden Gruppen ziemlich breit und nicht reduziert. Der Ramus posterolateralis ist bei den grünen Wasserfröschen ziemlich lang und am Lateralende schmal. Bei den braunen Grasfröschen hingegen ist dieser Zweig viel kürzer sowie am Lateralende bedeutend verbreitert. Das Squamosum von *R. strausi* deutet also auch auf Verwandtschaft der neuen Art mit den grünen Wasserfröschen.

Columella auris (No. 4764 a, b): Die Columella auris besteht aus 2 Abschnitten, die ineinander übergehen. Der längere, stabförmige Teil ist das Plectrum, der kürzere, keulenförmige ist das Operculum. Das Operculum ähnelt sehr dem Operculum der Art *R. temporaria.* Die Unterschiede in der Morphologie des

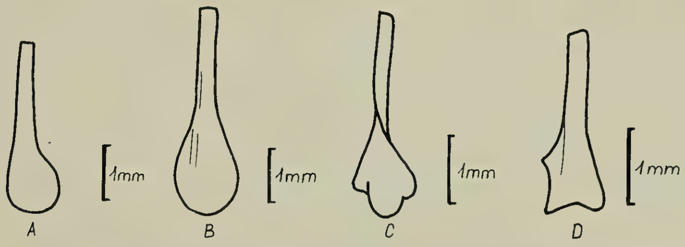


Abb. 5. Columella. A = *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764b; B = *Rana temporaria,* DPCP No. 12; C = *Rana ridibunda,* DPCP No. 125/75; D = *Rana esculenta,* DPCP No. 75; schematisch.

Operculums zwischen den grünen Wasserfröschen und braunen Grasfröschen sind auffallend; sie sind auf der Abb. 5 veranschaulicht.

Parasphenoid (No. 4764): Vom Parasphenoid ist nur ein kleiner, undeutlicher Abdruck eines Fragments erhalten.

Vomer: Der Vomer ist nicht überliefert.

Pterygoid (No. 14136, No. 52-30003): Das Pterygoid ist bei keinem Exemplar vollständig erhalten. Der Apex rami anteriori ist merklich eingebogen und berührt das Lateralende des Palatinums an dessen Ventralseite. Der Form nach erinnert das Pterygoid von *R. strausi* an jenes von *R. arvalis.*

Palatinum (No. 12523a): Beide Palatina sind nur als Fragmente erhalten. Es sind transversalwärts ausgedehnte, schmale, stabförmige Knochen, die mit dem Lateralende an der Innenfläche des Oberkiefers ansetzen. Das Palatinum liefert keine Informationen über die Verwandtschaftsverhältnisse von *R. strausi* mit anderen bekannten Arten.

Neurocranium

Ethmoid (No. 4764): Die morphologischen Unterschiede zwischen dem Ethmoid der braunen Grasfrösche und dem der grünen Wasserfrösche sind wenig markant. Bei den braunen Grasfröschen ist das Ethmoid etwas breiter. Die Einziehung der Ethmoidplatte liegt meistens dicht hinter den beiden seitlichen Vorsprüngen der Processus lateralis dexter et sinister. Die grünen Wasserfrösche haben hingegen ein schmaleres, längliches Ethmoid, wie z. B. *R. ridibunda.* Die Einziehung der Ethmoidplatte liegt etwa in ihrer Mitte. Die Processus lateralis dexter et sinister sind deutlich hervorstehend ausgeprägt.

Bei der neuen Art ist das Ethmoid breit und nicht seitlich eingezogen. Die Processus lateralis dexter et sinister springen seitlich kaum vor. Das untersuchte Ethmoid steht demjenigen der braunen Grasfrösche näher.

Prooticum (No. 12523, No. 14136): Das Prooticum hat die Form eines regelmäßigen Trapezes. An dessen kürzerer Seite schließt das Squamosum mit dem Processus retrozygomaticus an. An der gegenüberliegenden Madialseite verbindet sich das Prooticum mit dem Frontoparietale. Die freie Oralseite des Prooticums, welche die Caudalseite der Orbita begrenzt, verläuft gerade. Einen derartigen Verlauf nimmt auch die Caudalseite, die das Occipitale laterale berührt. Das Prooticum von *R. strausi* ähnelt demjenigen von *R. arvalis.*

Occipitale laterale (No. 12523a): Obwohl sich das Occipitale laterale bei einigen Exemplaren erhalten hat, ist seine Form nur sehr schwer und undeutlich zu erkennen.

Unterkiefer

Unterkiefer (No. 4764a): Dieser Teil des Froschskelettes weist nur wenige Merkmale auf, die für die Klärung der Verwandtschaftsbeziehungen herangezogen

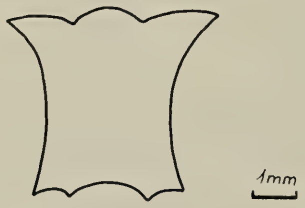


Abb. 6. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764b; Ethmoid.

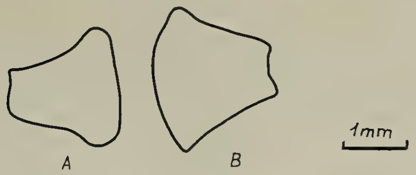


Abb. 7. *Rana strausi* n. sp., Prooticum; A = GPIG No. 12523; B = GPIG No. 14136.

werden können. So ist z. B. der Processus coronoideus bei den braunen Grasfröschen stärker ausgeprägt als bei den grünen Wasserfröschen.

Bei den vorliegenden Exemplaren von *R. strausi* ist der Unterkiefer sehr unvollständig erhalten. Die Form des Processus coronoideus nähert sich jener der Art *R. temporaria* (siehe Latexabdruck No. 4764 a).

Wirbelsäule

Wirbelsäule (No. 14136, No. 12523, No. 4764, No. 52-30002, No. 52-30003): Die Wirbelsäule besteht aus 9 nicht imbrikaten Wirbeln. Die ersten 7 Wirbel sind procoel, der 9. sacrale ist opisthocoel. Im Vergleich mit den rezenten Arten *R. temporaria* und *R. ridibunda* ist die Wirbelsäule der studierten Raniden bedeutend länger. Der Processus transversus des 2., 3. und 4. Wirbels ist stärker als der Processus transversus der anderen Wirbel. Auffallend ist der Processus transversus des 3. Wirbels, der laterocaudal gerichtet ist, proximal schmal und am Lateralende wieder breiter ist. Der Processus transversus des 8. Wirbels verläuft gerade, so wie bei *R. temporaria.* Beim Exemplar No. 52-30002 beträgt die Breite zwischen den Lateralenden der Processus transversi:

3. Wirbel	3,6 mm
4. Wirbel	4,1 mm
5. Wirbel	3,2 mm
6. Wirbel	3,6 mm
7. Wirbel	3,6 mm
8. Wirbel	3,6 mm
9. Wirbel	11,0 mm

Sacralwirbel: Bei den braunen Grasfröschen bildet der Sacralwirbel mit der Transversalebene einen Winkel von 25°—28°, bei *R. arvalis* einen solchen von 34°. Bei den grünen Wasserfröschen beträgt dieser Winkel nur 17°—27°. Die untersuchten Exemplare von *R. strausi* weisen einen Winkel von 35°—42° auf. Hierin besteht somit eine nähere Beziehung zu den braunen Grasfröschen.

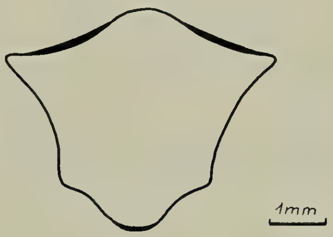


Abb. 8. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764 b. Atlas von ventral. Articulationsflächen für Condyli occipitales dunkel hervorgehoben.

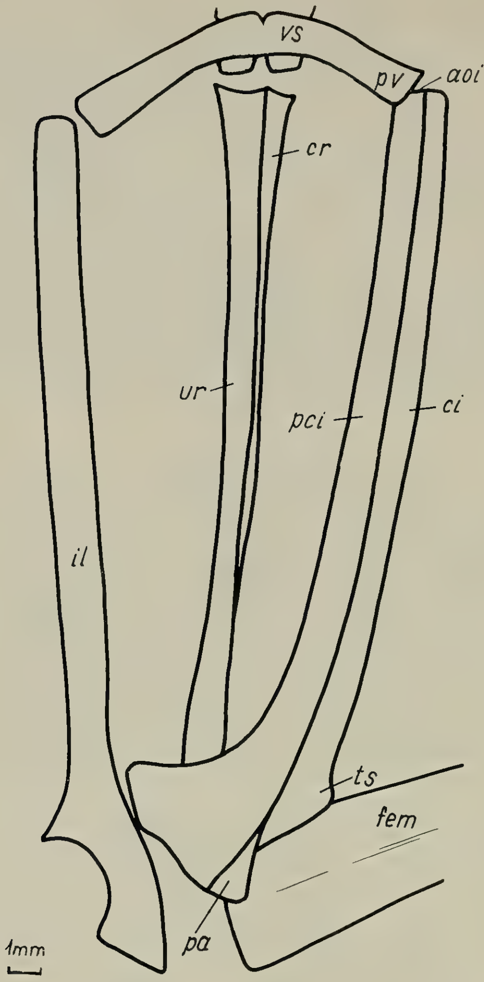


Abb. 9. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 12523a. Beckengürtel. Urostyl von lateral. aoi = Apex ossis ilii; ci = Crista ossis ilii; cr = Crista urostyli; fem = Femur; il = Ilium; is = Ischium; pa = Pars ascendens ossis ilii; pci = Pars cylindriformis ossis ilii; po = Processus transversus vertebrae sacralis; pv = Processus transversus; ts = Tuber superius; ur = Urostyl; vs = Sacralwirbel; schematisch.

Urostyl (No. 4764, No. 14136, No. 12523): *R. strausi* hat einen schmalen, langen Urostyl, der am verbreiterten Ende 2 Gelenkgruben aufweist. In diesen artikuliert der Doppelcondylus des Sacralwirbelkörpers. Man spricht von einer Articulatio dicondyloidea. Im mittleren Drittel ist der Urostyl schmal, im Caudaldrittel verbreitert er sich geringfügig. Mit dem verbreiterten Caudalende setzt der Urostyl an die Ilia an. Auf der Dorsalseite trägt der Urostyl bis nahezu $^2/_3$ seiner Länge einen Kamm, die Crista urostyli. Sie wird im letzten Drittel des Urostyls immer niedriger und läuft schließlich caudalwärts aus. Der Urostyl der Willershausener Frösche hat folgende Maße:

Länge des Urostyls bei	No. 12523 a	20 mm
	No. 4764 a	22 mm
	No. 14136	30 mm

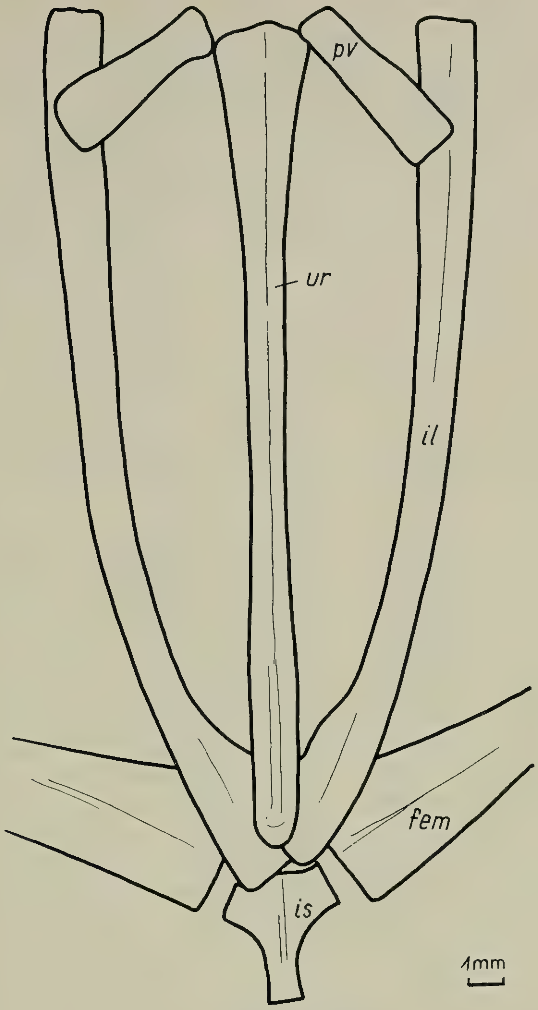


Abb. 10. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764 a. Beckengürtel. Erläuterungen: siehe Legende Abb. 9.

Schultergürtel

Die einzelnen Knochenelemente des Schultergürtels weisen genügend Merkmale auf, um nicht nur Gattungen, sondern auch Arten unterscheiden zu können. (J. B. Procter 1919; L. Trueb 1973; M. Mařourová, 1976). Für die Diagnostik sind folgende Knochen besonders wichtig: Cleithrum, Scapula, Coracoid und der ossifizierte Teil des Sternums.

Bei den europäischen Raniden kann man 2 Formtypen des Schultergürtels unterscheiden. Sie sind hauptsächlich durch die Form des Cleithrums und der Scapula charakterisiert. Bei *R. fusca* ist das Cleithrum auffallend breit. Auch die Scapula ist bei dieser Art, als Vertreter der einen Gruppe, am Dorsalrand auffallend verbreitert. Die Scapula ist stärker, jedoch kürzer als bei *R. esculenta.* Zudem ist die Scapula von *R. esculenta* am Dorsalrand ziemlich schmal. Das Cleithrum bei *R. esculenta* ist schmal und lang. Diese Unterschiede sind funktionell bedingt. Sie sind bei

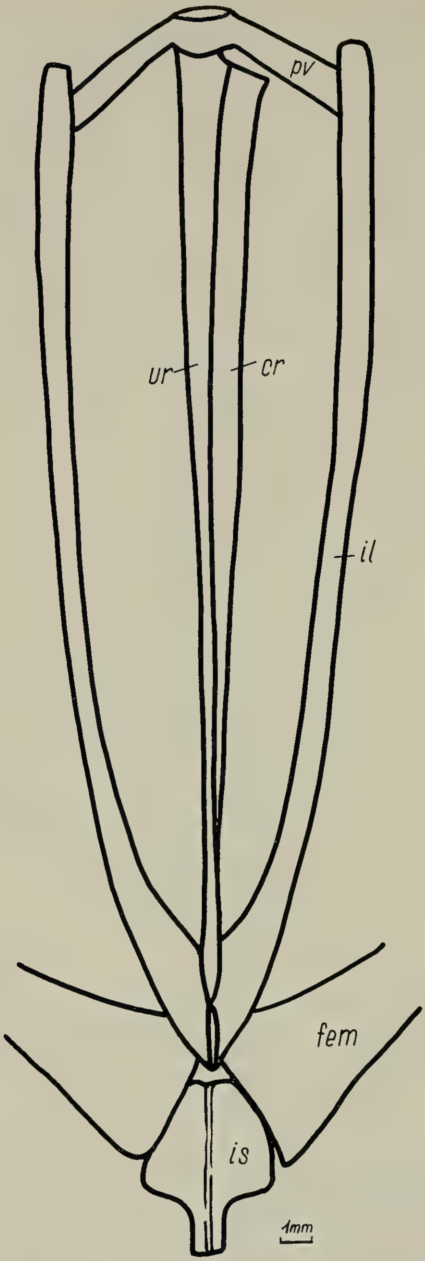


Abb. 11. *Rana strausi* n. sp., Beckengürtel des Exemplars GPIG No. 14136. Urostyl von ventro-lateral. Erläuterungen: siehe Legende Abb. 9.

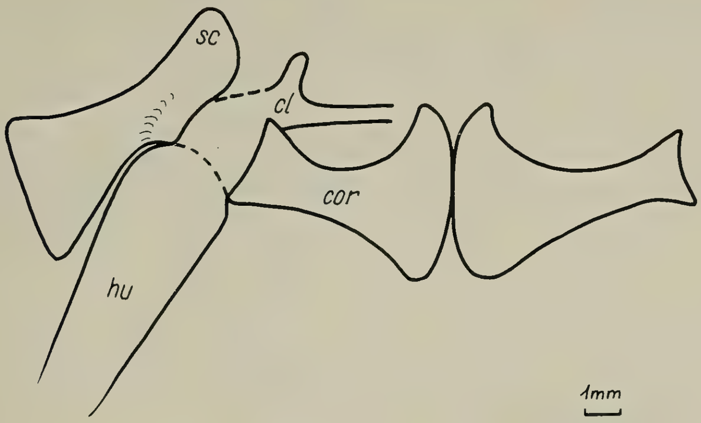


Abb. 12. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764b. Schultergürtel. cl = Clavicula; cor = Coracoid; hu = Humerus; sc = Scapula.

einem Vergleich der Arten *R. temporaria, R. dalmatina, R. arvalis, R. ridibunda, R. esculenta* und *R. lessonae* bemerkenswert.

Cleithrum (No. 14136, No. 12523a): Das Cleithrum von *R. strausi* ist auffallend breit und erinnert an das Cleithrum der Arten *R. arvalis* und *R. temporaria.* Vom Cleithrum der Arten *R. ridibunda* und *R. esculenta* unterscheidet es sich durch den geraden Cranialrand, die Margo cranialis cleithri (Abb. 13).

Scapula (No. 52-30003, No. 4764): Die Scapula ist bei keinem Exemplar von *R. strausi* gut erhalten. Beim Vergleich mit anderen Raniden-Arten konnte jedoch festgestellt werden, daß die Scapula der untersuchten Art etwa 1,3mal länger als das zugehörige Coracoid ist. Damit ähnelt sie sehr der Scapula von *R. lessonae* und *R. esculenta.* Sie unterscheidet sich auffallend von der Scapula der Art *R. temporaria,* die etwa die gleiche Länge wie das Coracoid aufweist. Von der Scapula der grünen Wasserfrösche unterscheidet sich die Scapula der neuen Art durch den spitzeren Winkel zwischen der Margo cleithralis und der Margo caudalis.

Die Scapula von *R. strausi* ist also länger als bei *R. temporaria,* wodurch sie eher mit der Scapula der grünen Wasserfrösche zu vergleichen ist. Der spitze Angulus caudalis der Scapula von *R. strausi* erinnert jedoch wiederum mehr an die braunen Grasfrösche.

Coracoid (No. 4764b, No. 12523a): Bei der neuen Art ähnelt das Coracoid demjenigen der grünen Wasserfrösche weitgehend, vor allem darin, daß seine Margo fenestralis oder oralis stärker konkav verläuft, und die durch den Medial- und Fenestralrand gebildete Ecke stark verlängert ist. Das Coracoid von *R. strausi* entspricht seiner Form nach fast genau dem Coracoid der Arten *R. esculenta* und *R. lessonae.*

Clavicula (No. 12523a): Die Clavicula ist bei keinem Exemplar vollständig erhalten. Überliefert hat sich nur ihr schmaler, stabförmiger Medialteil, die Extremitas medialis oder epicoracoidalis. Aus den erhaltenen Fragmenten kann man nur eine generelle Beziehung von *R. strausi* zu den sonstigen rezenten Arten der Raniden ableiten.

Sternum (No. 12523a): Der ossifizierte Teil des Sternums ähnelt dem entsprechenden Knochen der grünen Wasserfrösche (Abb. 16). Vom Sternum der Art *R. temporaria* unterscheidet sich jenes von *R. strausi* auffallend. Man stellt fest, daß der Schultergürtel der neuen Art — bei No. 12523 am besten erhalten — firmistern ist. Die Form des Cleithrums deutet auf die braunen Grasfrösche. Die Größe der

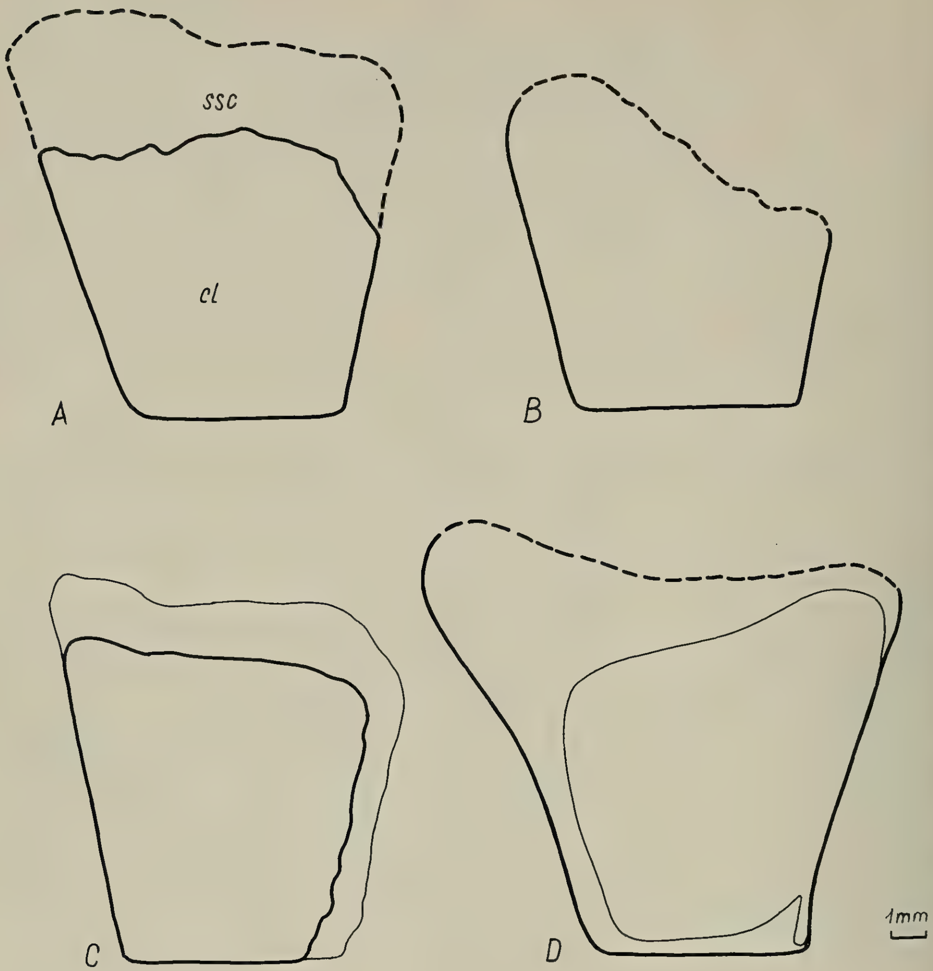


Abb. 13. Cleithrum und Suprascapula einiger europäischer Raniden. A = *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 14136; B = *Rana arvalis,* DPCP No. 155; C = *Rana temporaria,* DPCP No. 10/75; D = *Rana ridibunda,* DPCP No. 1/58; cl = Cleithrum; ssc = Suprascapula.

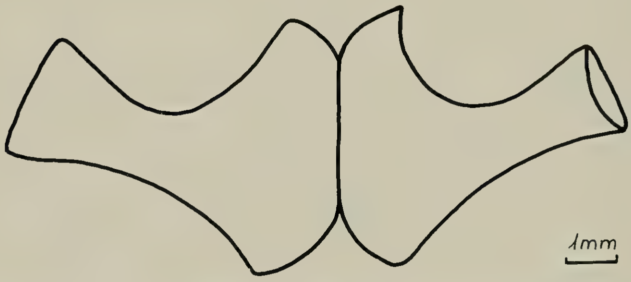


Abb. 14. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764b. Rechtes und linkes Coracoid.

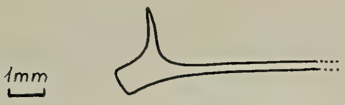


Abb. 15. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 12523a. Clavicula.

Scapula, des Coracoids sowie die Form des Sternums erinnern hingegen an die grünen Wasserfrösche.

Beckengürtel

Beckengürtel (No. 12523a. No. 4764b, No. 14136): So wie die anderen Skeletteile ist auch der Beckengürtel der Raniden in ausgeprägtem Maße der Funktion angepaßt. Das Becken der europäischen braunen Grasfrösche ist zumeist schmaler als das Becken der grünen Wasserfrösche. Dieser Unterschied ist am besten erkennbar beim Vergleich von *R. temporaria* mit *R. ridibunda.* Die Breite des Beckens hängt von der Größe des Winkels ab, den der seitliche Flügel des Sacralwirbels mit der Transversalebene bildet. Der Bau des Beckens steht somit in enger Beziehung zur Lebensweise der Raniden.

Die neue Art hat ein schmales, langes Becken von V-ähnlicher Form. Seinen Maßen im Verhältnis zur Körpergröße entsprechend weist das Becken von *R. strausi* auf einen mittelgroßen bis großen Frosch. *R. strausi* dürfte sich auf Grund seines Beckenbaues auch auf dem festen Land aufgehalten und fortbewegt haben. Hierauf deutet übrigens auch der Bau der Gliedmaßen und des Schultergürtels.

Ilia (No. 4764a, b, No. 12523b): Die Flügel der Darmbeine, die Alae ossium ilii, sind länglich und schmal. Sie weisen einen niedrigen Kamm auf, die Crista ossis ilii. Dieser Kamm ragt kurz hinter dem Tuber superius ossis ilii auf und reicht, sich nur ganz gering verschmälernd, cranialwärts bis zum Apex ossis ilii. Nach unten setzt sich die Crista in die kräftige, rutenförmige Pars cylindriformis ossis ilii fort. Diese geht cranialwärts in das Tuber superius über. Ohne Verschmälerung folgt cranialwärts das Collum ossis ilii und die Pars ascendens ilii. Das Tuber superius ist kurz. Er hat die Form einer halbierten Bohne. Sein oral gewölbter Teil überragt die Crista

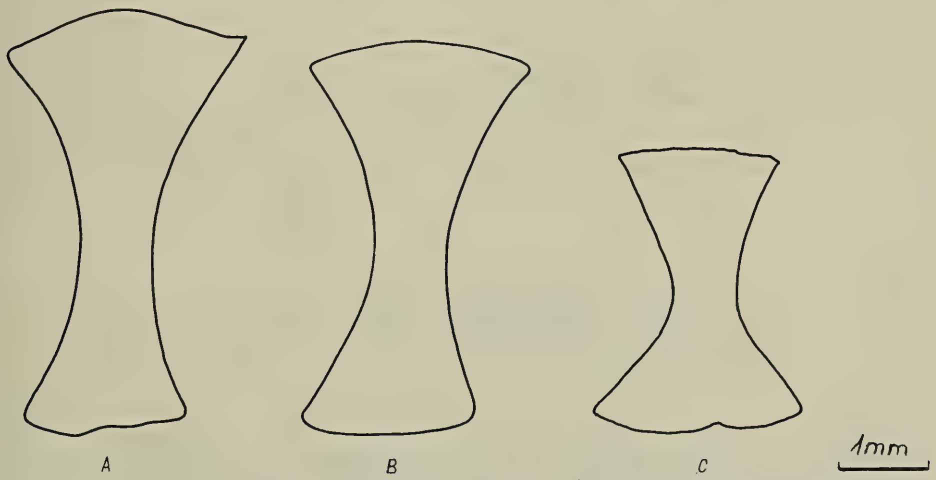


Abb. 16. Sternum. A, B = *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 12523a (A = nach Original, B = Latexabdruck); C = *Rana arvalis,* DPCP No. 46/75.

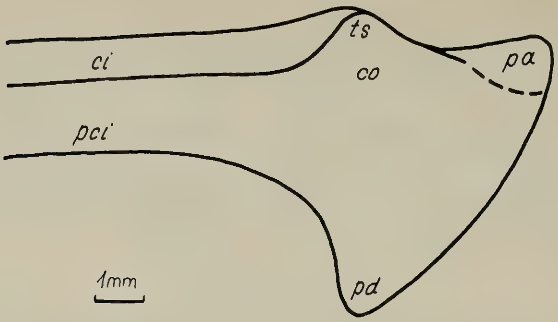


Abb. 17. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764 a. Ilium, proximaler Abschnitt. ci = Crista ossis ilii; co = Collum ossis ilii; pa = Pars ascendens ossis ilii; pci = Pars cylindriformis ossis ilii; pd = Pars descendens ossis ilii; ts = Tuber superius.

ossis illii geringfügig, ähnlich wie bei *R. temporaria.* Die Längsachse des Tuber ist schief-oralwärts gerichtet. Die Pars ascendens ist bei den Willershausener Fröschen großteils verdeckt.

Das Ilium von *R. strausi* ähnelt dem Darmbein von *R. temporaria* weitgehend. Doch ist die Ala ossis ilii bei der neuen Art länger und schlanker. Rechte und linke Ala schließen miteinander einen Winkel von ungefähr 24°—25° ein. Nur beim Exemplar No. 14136 beträgt dieser Winkel 14°, diese Beckenverengung ist postmortal durch Verdrückung im Sediment verursacht. Die Größe des Winkels, den beide Darmbeinflügel bilden, ist zweifellos vom Geschlecht abhängig. Das Becken der

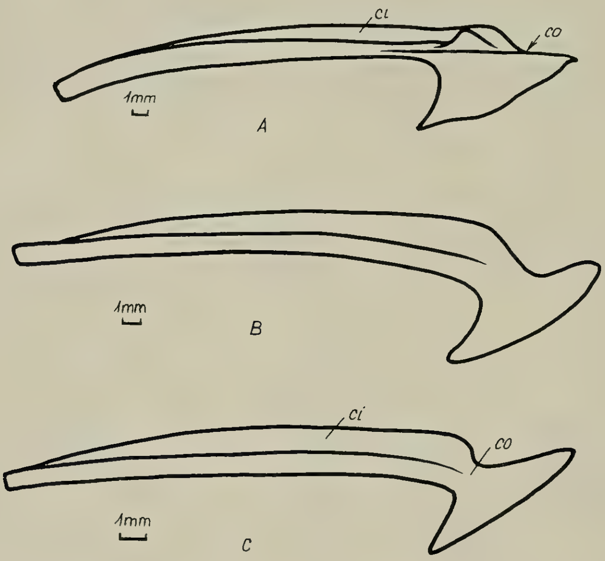


Abb. 18. Ilium rezenter Raniden von medial; schematisch. A = *Rana temporaria:* Crista niedrig, Tuber superius vorspringend, Collum ausgeprägt. B = *Rana ridibunda:* Crista hoch, Collum schmal. C = *Rana esculenta:* Crista hoch, Collum stark eingeschnürt. Erläuterungen: siehe Legende Ab. 17.

männlichen Tiere ist schmäler als das Becken der weiblichen. Auf die Ähnlichkeit des Beckens von *R. strausi* mit jenem von *R. temporaria* deuten:

1. Die Crista ossis ilii ist niedrig, lang und über die ganze Länge des Darmbeinflügels annähernd gleich hoch.
2. Das Tuber superius ist niedrig, oval und überragt die Crista nur wenig.
3. Das Collum ossis ilii ist nicht verschmälert.

Ischium (No. 12523b): Die Pars acetabularis des Ischiums ist breit und kreisförmig. Die Symphysis pelvis ist caudalwärts verlängert. Das Corpus ossis ischii verschmälert sich transversalwärts. Sonst sind am Ischium von *R. strausi* keine besonderen Merkmale festzustellen.

Vorderextremität

Humerus (No. 4764b, No. 12523a, No. 14136, No. 52-30003): Der Humerus der neuen Art ist charakterisiert durch kräftige Muskelansatzstellen an der Medial- und Ventralseite des Knochens. Er deutet auf ein männliches Tier. Bei den weiblichen Fröschen ist dieser Muskelkamm nur an der Ventralseite ausgebildet. Der Humerus ist proximalwärts verbreitert. Distalwärts, bis etwa ⅔ seiner Länge, verschmälert er sich. Am Distalende, zur auffallenden, kugelförmigen Eminentia capitata hin, ist er wieder verbreitert. Von der Eminentia capitata durch eine Kerbe getrennt erscheint medial der Epicondylus ulnaris (= medialis). Der Epicondylus radialis (= lateralis) ist nur angedeutet. Offenbar war er, ähnlich wie bei *R. temporaria*, nur schwach ausgebildet. Über der Eminentia capitata ist ein dreieckiges, tiefes Grübchen, die Fossa cubitalis ventralis. Bei Betrachtung des Humerus von der Medialseite kann man beobachten, daß der Humerusschaft dorsalwärts auffallend

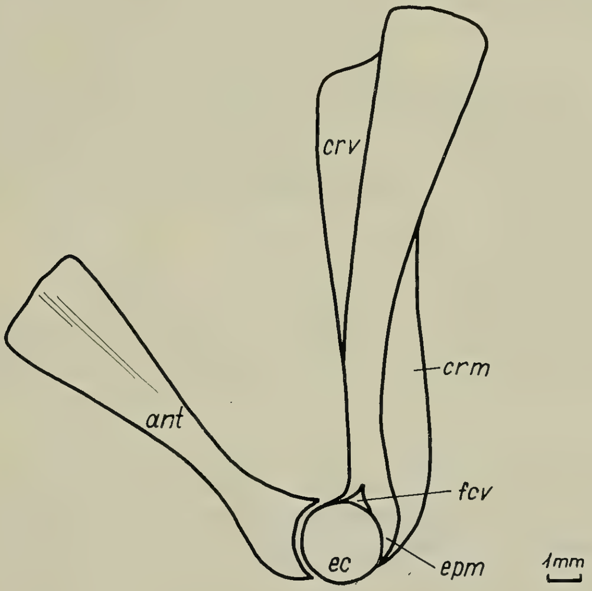


Abb. 19. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 4764b; männliches Tier. Linker Humerus und Antebrachium von medio-lateral; ant = Antebrachium; crm = Crista medialis; crv = Crista ventralis; ec = Eminentia capitata; epm = Epicondylus medialis (= ulnaris); epl = Epicondylus lateralis (= radialis); fcv = Fossa cubitalis ventralis; os = Abdruck des Olecranons (Abkürzungen z.T. in Abb. 20).

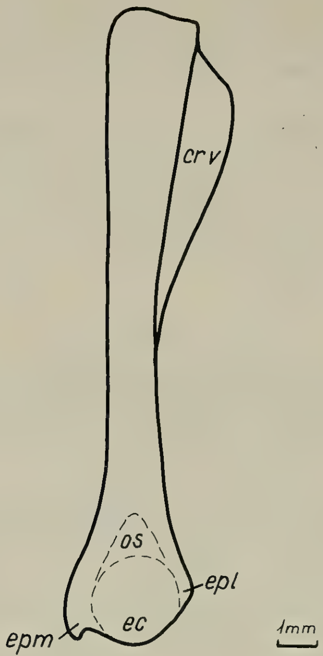


Abb. 20. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 12523 a. Humerus schräg von dorsal, so daß auch ein Teil der Crista ventralis sichtbar ist. Erläuterungen: siehe Legende Abb. 19.

durchgebogen ist. Die Crista ventralis erscheint breit und robust. Sie reicht distalwärts bis ins untere Drittel der Humeruslänge. Von der Medialseite fällt am Humerus der männlichen Tiere die vorspringende Crista medialis auf. Sie reicht vom Ende des ersten Drittels des Humerus bis zum Epicondylus ulnaris.

Am Humerus von *R. strausi* weisen folgende Merkmale auf die Verwandtschaft mit *Rana temporaria*:

1. der minimal entwickelte Epicondylus radialis,
2. das schmale Distalende und
3. eine lange Crista ventralis.

Obwohl sich der Humerus durch zahlreiche Merkmale dem Humerus der Art *R. temporaria* nähert, stimmt er mit diesem nicht überein. Vielmehr unterscheidet er sich durch eine noch längere Crista ventralis, ein breites Proximalende und die Abmessungen.

Ulna und Radius (No. 4764a, No. 14136, No. 52-30003): Der Unterarm besteht aus 2 zusammengewachsenen Knochen, Radius und Ulna. Bei den Willershausener Exemplaren ist die Ulna bedeutend stärker als der Radius. Im Proximalteil bildet sie ein nicht sehr auffallendes Olecranon. Das Collum antebrachii des Unterarms ist relativ schmal. Der Sulcus intermedius ist auffallend tief, hauptsächlich in der Distalhälfte beider Unterarmknochen. Ulna und Radius zeigen keine besonderen diagnostischen Merkmale.

Carpus: Der Carpus ist bei keinem Exemplar gut erhalten.

Metacarpus (No. 17190a, b): Wie bei den rezenten Raniden sind der I. und III. Metacarpus am längsten und am stärksten, während der II. und IV. Metacarpus deutlich kürzer sind. Die Abmessungen beim erwähnten Exemplar sind folgende:

Metacarpus	I.	II.	III.	IV.
Länge in mm	6,5	5,0	6,1	4,8

Phalanges digitorum (No. 17190 a, b): Es haben sich nur Fragmente einiger Phalangen erhalten, die für eine genaue Bestimmung nicht ausreichen.

Hinterextremität

Femur (No. 14136, No. 4764 a): Das Femur ist ein S-förmig gekrümmter, langer Knochen. Bei den untersuchten Exemplaren ist es kürzer als das Crus. Am Proximalende ist das Femur schmaler als am Distalende. Insgesamt weist es keine besonderen Merkmale auf. Die Länge des Femurs ist in Tab. 5 angegeben.

Crus (No. 14136, No. 4764 a): Das aus Tibia und Fibula hervorgegangene Crus ist ein sehr langer, dünner Knochen. Er ist länger als das Femur. Das Proximalende des Crus ist breiter als das Distalende. Der Sulcus intermedius ist nur beim Exemplar No. 14136 am proximalen und distalen Drittel erkennbar. In der Mitte des Knochens kann man eine kleine Öffnung, das Foramen pro Arteria tibiale beobachten. Die Maßangaben über die Länge dieses Knochens finden sich in Tab. 5.

Tarsus: (No. 10666, No. 17190, No. 12523, No. 14136): Vom Tarsus haben sich nur die Knochen der proximalen und tarsalen Reihe — Astragalus (= Tibiale) und Calcaneus (= Fibulare) — erhalten. Der Astragalus liegt auf der Tibialseite des Tarsus. Von den beiden erhaltenen Tarsalknochen ist er der kleinere. Auf der Außenseite des Tarsus verläuft er relativ gerade, auf der Innenseite mäßig gebogen. Proximalwärts und distalwärts weist er die gleiche Breite auf.

Der Calcaneus liegt an der Fibularseite des Tarsus. Er ist stärker als der Astragalus. Auf der Außenseite des Tarsus ist er leicht gebogen. Seine Innenseite in der Richtung zum Astragalus verläuft stark konkav eingemuldet. Das Distalende ist breiter als das Proximalende. Das zwischen beiden Knochen eingeschlossene Spatium hat die Form einer unsymmetrischen Linse.

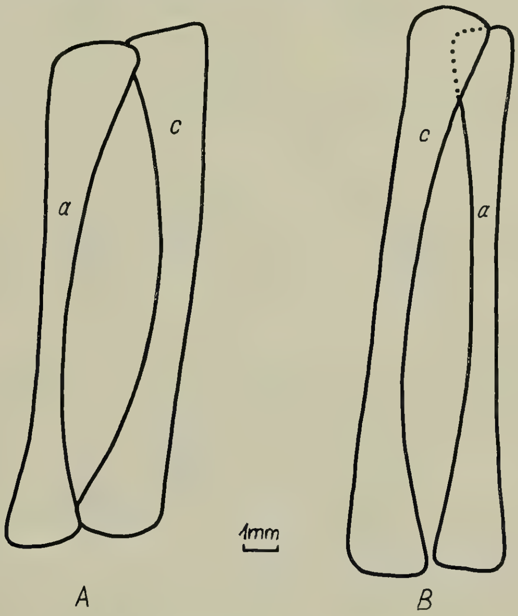


Abb. 21. *Rana strausi* n. sp. A = GPIG No. 12523 a; Ventralseite der proximalen Reihe des rechten Tarsus; Latexabdruck. B = GPIG No. 17190 a; Ventralseite der proximalen Reihe des rechten Tarsus; a = Astragalus; c = Calcaneus.

Die distale Tarsalreihe ist nicht überliefert.

Metatarsus: Der Metatarsus besteht aus langgestreckten Knochen, deren Maße aus Tab. 3 zu entnehmen sind.

Tab. 3. Längenmaße der Metatarsalia (in mm)

Exemplar No.	mt	I	II	III	IV	V
4764			9,2	11,1	11,9	10,9
17190		5,0	8,1	10,5	11,2	10,0
10666		5,1	9,2	12,0	14,0	12,5
52-30002		5,2	10,2	12,9	14,5	13,0

Phalanges digitorum (No. 17190): Die Zehenglieder sind gut erhalten. Ihre Abmessungen gehen aus Tab. 4 hervor.

Tab. 4. Längenmaße der Zehenglieder (in mm)

Exemplar No.		Ph. 1	Ph. 2	Ph. 3	Ph. 4
17190	I.	2,6	1,1		
	II.	4,2	1,8		
	III.	6,0	3,2	1,8	
	IV.	7,8	5,8	3,8	1,7
	V.	5,0	4,5	1,7	
10666	I.	Fragment			
	II.	4,0			
	III.	5,8	3,5	2,1	
	IV.	8,1	5,8	3,7	ca. 2,5
	V.	6,2	3,2	2,1	
4764 a	I.	Fragment			
	II.	4,2			
	III.	6,2	4,1	Fragment	
	IV.	8,0	6,0	4,8	
	V.	6,0	3,3	2,1	

Praehallux (No. 17190): Der Praehallux ist 1,1 mm lang. Unter ihm hat sich auch ein sehr kleines Tarsale praehallucis erhalten.

Weichteile

Bei einigen Exemplaren haben sich die Konturen von Weichteilen, insbesondere von Muskeln, Schwimmhäuten, Gefäßen (No. 12523) und auch verschiedenen Pigmentierungen erhalten. Beim Exemplar No. 17190 sind dunkle Querstreifen an den Schenkeln und der Wade sichtbar.

Saccus endolymphaticus: Dank der besonderen Fossilisationsbedingungen hat sich der endolymphatische Beutel zusammen mit seiner Kalkmasse (calcareous matter), besonders deutlich bei No. 4764, No. 12523, No. 50170 und No. 50377, erhalten. Dieser Beutel ist eine Bildung des Membranlabyrinthes des Innenohres. Er kann bei Amphibien beträchtliche Größendimensionen erreichen. Er beteiligt sich an der Gestaltung der Endocranialfigur. Dieser Saccus breitet sich nicht nur in den extraduralen Räumen des Gehirns aus, sondern zieht im Rückenmarkskanal der Wirbelsäule bis zum Urostyl. Bei fossilen Exemplaren wurde der Saccus endolymphaticus bislang weder beschrieben noch abgebildet.

Muskeln (No. 14136, No. 12523, No. 4764, No. 17190): Bei diesen Exemplaren haben sich die Konturen der Hals-, Rumpf- und Gliedmaßenmuskeln erhalten.

Ovarium (No. 12523): Beim Exemplar No. 12523 ist der Eierstock ziemlich gut erhalten (siehe Taf. 4, unten).

Lunge (No. 4764 a, b; No. 12523): Die Lungenkonturen haben die Form eines kurzen, wenig deutlichen Ovals.

Schwimmhäute (No. 17190, No. 528469, No. 50377): Die Schwimmhäute zwischen den Zehen sind als Konturen sichtbar. Die Schwimmhaut geht vom Praehallux aus, umsäumt die ganze erste Phalanx der I. Zehe, geht auf das Distalende der ersten Phalanx der II. Zehe über, reicht bis in die Mitte der II. Phalanx der III. Zehe und zieht etwa zur Mitte der dritten Phalanx der IV. Zehe. Dann verläuft sie wieder zurück zur Basis der dritten Phalanx der V. Zehe.

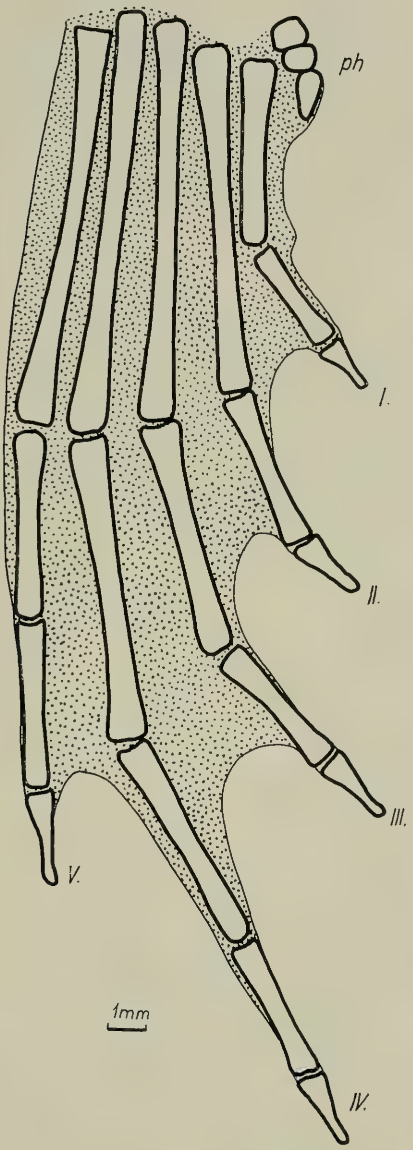


Abb. 22. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 17190 a. Gegenabdruck des rechten Hinterfußes. ph = Praehallux; I—V = Metatarsalia und Digiti des I. bis V. Strahles; punktiert: Schwimmhaut; schematisch.

Pigmentierung: Ausnahmsweise haben sich bei den fossilen Amphibien von Willershausen Reste der Hautfarbe erhalten, die als helle oder dunkle Streifen gut sichtbar ist. Derartige in der Fossildokumentation große Seltenheiten kann man bei den Exemplaren No. 17190 b, No. 50377 und teilweise auch bei No. 50170 beobachten (Taf. 9). Bei diesen Fröschen sind auf der Wade dunkle, ursprünglich wahrscheinlich farbige Streifen sichtbar (Tafel 6, unten). Auf dem Schenkel haben sich 5, auf der Wade 4 solcher Streifen erhalten.

Maße der Farbstreifen am Oberschenkel (von proximal nach distal):

1. Streifen	Breite: 2,5 mm
2. Streifen	Breite: 2,6 mm
3. Streifen	Breite: 1,8 mm
4. Streifen	Breite: 1,1 mm
5. Streifen	Breite: 2,0 mm

Maße der Farbstreifen am Unterschenkel (von proximal nach distal):

1. Streifen	Breite: 2,0 mm
2. Streifen	Breite: 3,0 mm
3. Streifen	Breite: 2,1 mm
4. Streifen	Breite: 3,0 mm

Beim Exemplar No. 10666 konnte festgestellt werden, daß die Haut an der Ventralseite des Schenkels fleckig war. Auch auf dem Körper (No. 4764 b) sind winzige Körnchen der Hautpigmentierung erkennbar. An den Exemplaren No. 4764, No. 50170 und No. 50377 ist auch die Augenpigmentierung in Form ovaler Flecke sichtbar (Taf. 9).

Eier: Froscheier erhalten sich nur bei außergewöhnlich günstigen Fossilisationsbedingungen und sind deshalb fossil sehr selten. Bis jetzt wurden sie nur bei den Palaeobatrachiden von der Lokalität Bechlejovice u Děčína, Tschechoslowakei, beschrieben (Špinar 1972). Von den fossilen Froschfunden aus Willershausen wurde

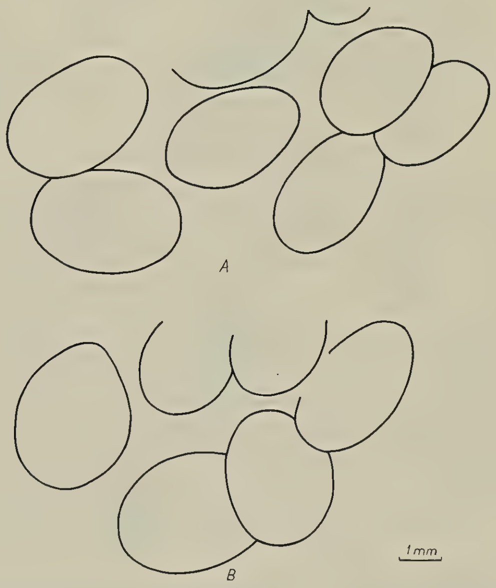


Abb. 23. *Rana strausi* n. sp., GPIG No. 12523 a; A, B = verschiedene Gruppen von Eiern desselben Exemplars.

durch A. STRAUS (1967) das Exemplar No. 12523 beschrieben, bei dem die Eier ziemlich gut überliefert sind. Dieses weibliche Exemplar ist sehr wahrscheinlich während der Laichzeit umgekommen und fossilisiert worden, denn der größte Teil der Eier befindet sich noch im Ovarium. Nur wenige freiliegende Eier haben sich auch hinter dem Hinterrand des Körpers erhalten (Tafel 4, Abb. 23). Die Eier im Körper des Weibchens sind nicht sehr deutlich erkennbar. Einige sind groß, andere klein; es sind wahrscheinlich noch unreife Eier. Die Eier, die sich außerhalb des Körpers befinden, sind randlich durch die Vitellinmembran, die Membrana vitellina, scharf begrenzt. Sie sind stark pigmentiert und erscheinen aufgequollen. Ihre Form ist oval bis länglich oval. Ihre Maße betragen 3,0 x 1,8 mm bis 3,1 x 2,1 mm. Zum Vergleich seien die Eier der Art *R. temporaria* herangezogen. Diese sind rund, ihr Durchmesser beträgt 2 mm. Die längliche Form der Eier von *R. strausi* ist wahrscheinlich durch nachträgliche Deformation verursacht. Die Eier liegen in einer Anhäufung, die für die Familie Ranidae charakteristisch ist.

Man kann beobachten, daß die Eier entweder auf der ganzen Fläche dunkel gefärbt sind, oder daß ihre dunkle Färbung auf etwa ⅔ ihrer Länge beschränkt ist. Wie ECKER & WIEDERSHEIM (1904:328) anführen, sind die Eier der Art *R. tempora-*

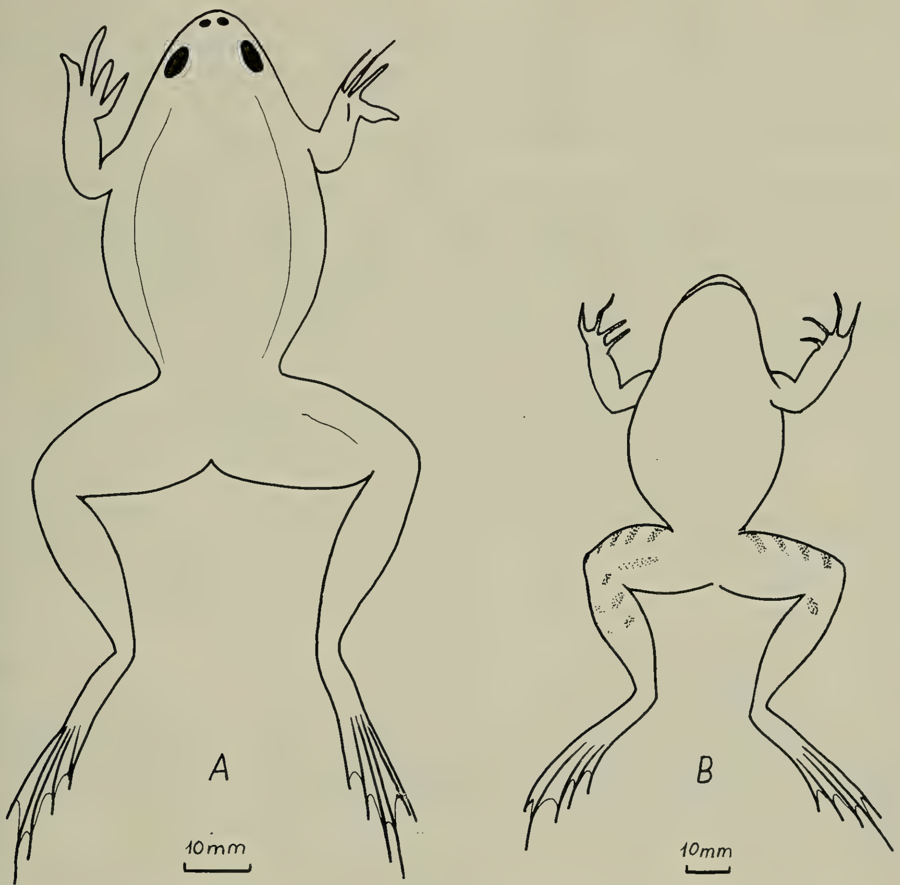


Abb. 24. *Rana strausi* n. sp. A = schematische Rekonstruktion des Exemplars GPIG No. 4764 a (Holotypus); B = schematische Rekonstruktion des Exemplars GPIG No. 17190.

ria entweder im Ganzen dunkel pigmentiert oder nur bis zu ⅔ ihrer Länge; das restliche, helle Drittel kennzeichnet den vegetativen Pol. Bei der Art *R. esculenta* dagegen nimmt der helle Abschnitt mehr als die Hälfte des Eies ein. Bei manchen gut erhaltenen Eiern von *R. strausi,* die sich außerhalb des weiblichen Tieres befinden, erreicht der helle Abschnitt kaum ⅓ der Länge der Eier oder fehlt gänzlich, so daß sie dunkel erscheinen. Auch diese Beobachtungen sprechen dafür, daß *R. strausi* näher mit den braunen Grasfröschen verwandt ist als mit den grünen Wasserfröschen.

Biometrische Angaben

Die in der Tab. 5 zusammengestellten Zahlenangaben sind nicht ganz exakt. Eine gewisse Ungenauigkeit ist durch den verdrückten Zustand des Materials verursacht. Manche Maße wurden aus Latexabdrücken gewonnen, andere sind aus Abdruck und Gegendruck ermittelt worden. Trotz einer gewissen Ungenauigkeit stellen die gemessenen Werte und die berechneten Maßverhältnisse eine brauchbare biometrische Basis dar, auf der die Willershausener Exemplare mit adulten fossilen und rezenten Fröschen verglichen werden konnten.

Tab. 5. Maße und Skelettproportionen aller untersuchten Exemplare von *Rana strausi* n. sp. (in mm).

Rana strausi n. sp.

Exemplarnummer	Körperlänge	Schädellänge	Körperlänge/Schädellänge	Schädelbreite	Femur- und Cruslänge	Länge der Wirbelsäule	Urostyllänge	Wirbelsäulen- u. Urostyllänge	Sacralwirbelbreite	Proc. transv.-Winkel der Sacralwirb.	Humeruslänge	Ulnalänge	Femurlänge	Cruslänge	Femurlänge/Cruslänge	Calcaneuslänge	Länge des 4. Metatarsus	Iliumlänge + Ischiumlänge	Iliumlänge	Sternumlänge	Cruslänge/Calcaneuslänge	Humeruslänge/Ulnalänge	Calcaneuslänge/Länge d. 4 Metat.	Länge d. Wirbelsäule/Urostyllänge	Humeruslänge + Ulnalänge	Cruslänge/Län. d. 4. Metatars.	Körperlänge bis Acetabulum
Rana strausi n. sp. ♀ 52-30002					76,5	34	29,2		11,3	45,5°	22,5	15,0	36,5	40,0?	0,91	18,0	14,3		31,8		2,16?	1,50?			37,5	2,79	
10 666 a 52 8469b														37,5		17,0	14,5				2,20		1,17		36,5	2,58	
♂ 14 136	88,9	18,0	4,88	22,5	76,6	33,0 32,0	28,6	61,2		45°	22,3	14,2	34,0	36,6	0,92	16,5	14,2	37,5	30,6		2,21	1,57	1,16	1,12		2,57	85,1
♂ 50 170							23,0	47,0			22,2		34,0					30,0	24,0								
♂ 52-30 003	70,0	16,0	4,37	23,0?		28,5			11,0	46°	22,2	14,0				15,8	14,0	27,8	25,2			1,57	1,12		36,2		
50 377					70,8		22,7		11,0	45°	21,6	14,1	34,0	37,0	0,91	16,5	13,6	28,0	25,0		2,24	1,53	1,10		35,7	2,72	
♂ 4 764	ca. 68-69			20,5	65,2	26,0	21,0	45,5	9,5	45°	20,2	12,8	31,0	34,2	0,90		11,5	28,0	24,6		2,12	1,57		1,23	33,0	2,97	
♀ 12 523	67,7	15,5	4,36	21,0	65,2	24,5	20,0	37,6	9,0	44,5°	18,0	10,6	31,2	34,0	0,84	15,0	12,0	28,6	22,6	5,0	2,26	1,25	1,18	1,22	29,2	2,83	64,7
♀ 17 190					57,2								24,5	33,2	0,73	13,0	11,2				2,03		1,16			2,96	
R arvalis 8	45,0	15,8					16,5	34,0			16,0	10,0	14,5	21,6		13,1	11,0										42,0
R. arvalis 46	49,0	13,6					14,0				14,5	9,0	24,0	26,0		11,0	10,0										46,3
R. arvalis 47	59,0	16,0					17,0				14,0	8,3	20,5	23,8		11,2	11,2										56,2
R. dalmatina 5825		20,0					21,8	43,5			17,6	11,0	30,5	33,6		15,2	14,8										
R. dalmatina 27	67,0	20,0					21,0	60,5			17,5	11,0	35,0	39,0		17,2	19,0										63,5
R. esculenta 20-N-75/20		18,0					20,0	37,0			16,0	10,0	24,0	24,1		13,2	12,0										
R. esculenta 25	68,0	20,0					22,0				17,2	10,8	30,0	34,0		16,5	9,5										64,0
R. lessonae 19		17,5					17,0	34,0			15,0	9,2	24,0	23,0		12,4	10,5										
R. lessonae 20-N-75/21	63,1	18,3					19,2				15,0	10,0	24,8	25,8		13,1	11,0										60,9
R. ridibunda 73/58	90,0	27,1					27,5				23,2	15,5	37,2	38,3		19,0											85,5
R. ridibunda 5823		27,2					28,0	61,0			26,5	15,5	44,0	48,0		23,0	19,5										
R. temporaria 12	76,0	20,0					28,0	54,0			20,5	14,0	32,0	36,0		18,0	15,1										
R. temporaria 7/75	66,0	17,8									20,5		34,0														63,0

3. Vergleiche

Die mir zum Studium vorgelegten Exemplare aus Willershausen gehören sehr wahrscheinlich alle zu ein und derselben Art, hier als *R. strausi* n. sp. beschrieben. Es war zunächst nötig festzustellen, ob diese Art identisch mit einer rezenten europäischen Art ist, ober ob sie nicht mit einer fossilen, schon beschriebenen Art übereinstimmt.

3.1. Beziehungen zu rezenten Arten

Wie aus dem nachstehenden Verzeichnis des Vergleichsmaterials hervorgeht, hatte ich alle rezenten europäischen Raniden-Arten außer *R. latastei* zum Studium vorliegen. Es zeigte sich, daß sich diese Arten von der fossilen Willershausener Art durchweg unterscheiden. Die abweichenden Merkmale sind nachstehend zusammengestellt.

1. *Rana ridibunda* PALLAS, 1771

a) *R. ridibunda* hat einen längeren Schädel. Die Schädellänge mal 3,3 ergibt die Körperlänge. Bei der Willershausener Art entspricht die Körperlänge 4,3—4,8mal der Schädellänge.

b) Der Winkel zwischen den Sacralflügeln und der Transversalebene (fortan als Sacralwinkel bezeichnet) beträgt 32°, bei den Willershausener Fröschen 42°—45°.

c) Die Länge des Körpers beträgt 120—170 mm. Sie ist also beträchtlich größer als die Länge der Willershausener Frösche.

d) Der Processus frontalis ist schmal und lang, während er bei den Willershausener Fröschen kurz und breit ist.

2. *Rana esculenta* LINNAEUS, 1758

a) Das Verhältnis Körperlänge zu Schädellänge von *R. esulenta* beträgt 3,1—3,5 zu 1.

b) Der Sacralwinkel beträgt 25°—27°.

c) Der Processus frontalis maxillae ist schmal und lang.

3. *Rana lessonae* CAMERANO, 1882

a) Das Verhältnis Körperlänge zu Schädellänge von *R. lessonae* beträgt 3,4—3,8 zu 1.

b) Der Sacralwinkel beträgt 36°—38°.

c) *R. lessonae* hat einen auffallend kurzen Körper.

4. *Rana temporaria* LINNAEUS, 1758

a) Das Verhältnis Körperlänge zu Schädellänge beträgt 3,6—3,8 zu 1.

b) Der Sacralwinkel ist 25°.

c) Die Tibia ist nur ein wenig länger als das Femur. Die Willershausener Frösche haben eine im Verhältnis zum Femur wesentlich längere Tibia.

5. *Rana dalmatina* BONAPARTE, 1840

a) Das Verhältnis Körperlänge zu Schädellänge beträgt 3,7—4,3 zu 1.

b) Der Sacralwinkel beträgt 30°—36°.

c) Die Hintergliedmaßen sind lang, das tibiotarsale Gelenk überragt bei vorgestreckten Beinen das orale Ende des Intermaxillare beträchtlich. Bei den Willershausener Fröschen ist die Hintergliedmaße kürzer und reicht mit dem tibiotarsalen Gelenk nicht bis zum Intermaxillare.

6. *Rana arvalis* NILSSON, 1842

Von allen rezenten Formen ähnelt diese Art den Willershausener Fröschen am meisten. *R. arvalis* unterscheidet sich von *R. strausi* jedoch in folgenden Merkmalen:

a) Der Schädel ist länger als bei *R. strausi.* Das Verhältnis Körperlänge zu Schädellänge beträgt 3,45—3,7 zu 1.

b) Der Sacralwinkel beträgt 34°—38°.

c) Der Astragalus ist stark durchgebogen, während er bei den Willershausener Fröschen nahezu gerade verläuft.

d) Die Form des Sternums ist verschieden (Abb. 16).

e) Das Crus ist länger als der Calcaneus.

f) Crus und Tarsus von *R. arvalis* sind gleich lang, bei den Willershausener Fröschen ist das Crus länger als der Tarsus.

7. *Rana camerani* BOULENGER, 1886

Diese Art ist bedeutend kleiner als die Willershausener Frösche.

8. *Rana graeca* BOULENGER, 1891

R. graeca unterscheidet sich von *R. strausi* durch nachstehende Merkmale:

a) Einen kürzeren Körper.

b) Das tibiotarsale Gelenk erreicht oder überragt das Oralende des Intermaxillare bei vorgestreckten Beinen. Bei den Willershausener Fröschen erreicht es das Intermaxillare nicht.

9. *Rana iberica* BOULENGER, 1879

Rana iberica unterscheidet sich von *R. strausi* durch:

a) Kleinere Maße.

b) Das tibiotarsale Gelenk überragt das Oralende des Intermaxillare bei vorgestreckten Beinen.

10. *Rana latastei* BOULENGER, 1879

R. latastei unterscheidet sich von *R. strausi* durch:

a) Geringe Größe.

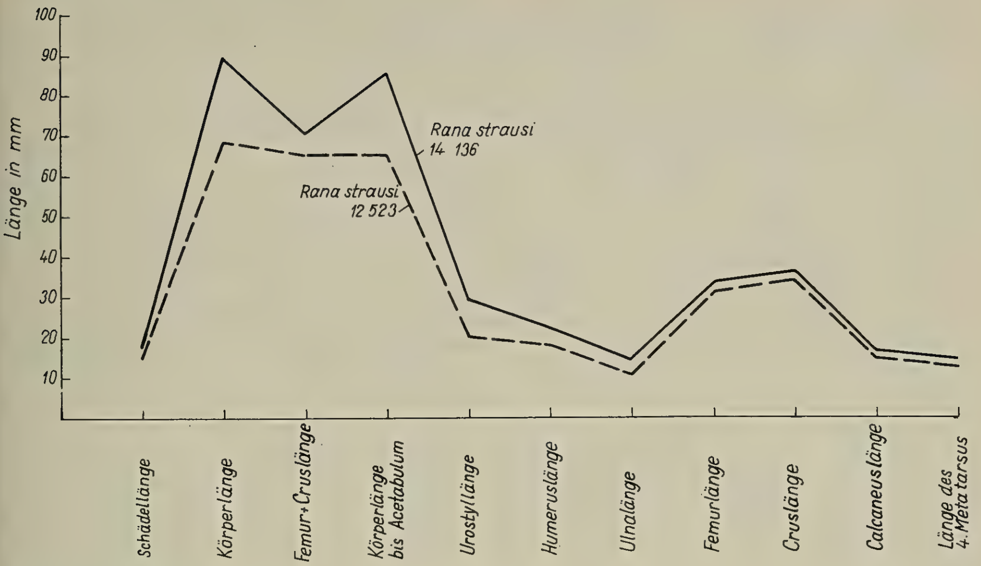
b) Das tibiotarsale Gelenk überragt das Oralende des Intermaxillare bei vorgestreckten Beinen.

11. *Rana macrocnemis* BOULENGER, 1885

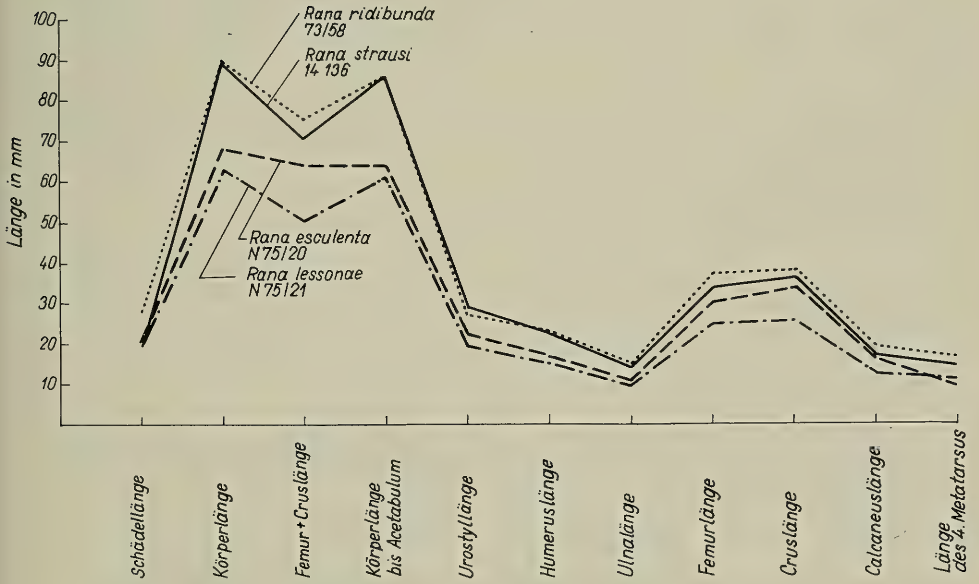
R. macrocnemis interscheidet sich von *R. strausi* durch:

Das Tibiotarsal-Gelenk überragt das Oralende des Intermaxillare bei vorgestreckten Beinen.

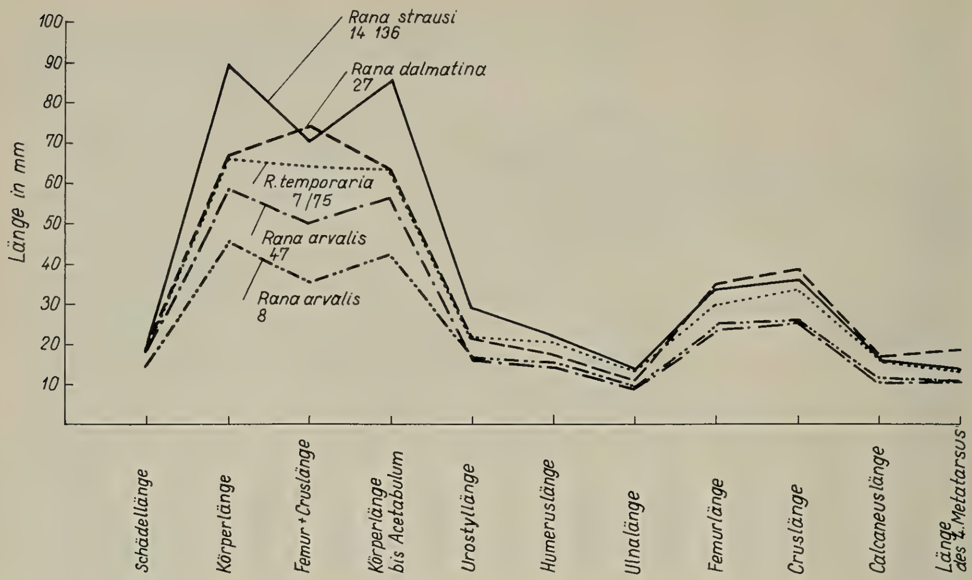
Wie aus diesen Vergleichen hervorgeht, ist die Willershausener Raniden-Art mit keiner rezenten europäischen Art identisch (Tab. 6, 7, 8).



Tab. 6. Graphische Darstellung einiger wichtiger Maße von 2 unterschiedlich großen Exemplaren von *Rana strausi* n. sp. (Exemplare 12523 und 14136).



Tab. 7. Vergleich einiger wichtiger Maße von *Rana strausi* n. sp. (Exemplar 14136) mit jenen von grünen Wasserfröschen der Arten *R. ridibunda* Pallas (Exemplar 73/58), *R. esculenta* L. (Exemplar N75/20) und *R. lessonae* Camerano (Exemplar N75/21).



Tab. 8. Vergleich einiger wichtiger Maße von *Rana strausi* n. sp. (Exemplar 14136) mit jenen von braunen Grasfröschen der Arten *R. dalmatina* BONAPARTE (Exemplar 27), *R. temporaria* L. (Exemplar 7/75) und *R. arvalis* NILSSON (Exemplare 8, 47).

3.2. Beziehungen zu fossilen Arten

Die neue Art *R. strausi* wurde mit 32 fossilen Arten, die bei O. KUHN (1938: 16—20; 1941) aufgeführt sind, verglichen. Hierbei stellte sich heraus, daß sich die beschriebenen fossilen Arten von der neuen Art in folgenden Merkmalen unterscheiden:

1. *Asphaerion reussi* H. v. MEYER, 1847
   - a) Starker, kurzer Urostyl;
   - b) großer Schädel;
   - c) großer Sacralwinkel.

2. *Rana antiqua* v. MÜNSTER, 1835

   Nomen nudum.

3. *Rana aquensis* COQUAND, 1845
   - a) Großer Schädel, kurzer Hals; Verhältnis Körperlänge zu Schädellänge = 3,3;
   - b) kurzer, starker, caudalwärts auffallend schmal werdender Urostyl;
   - c) hohe Crista ossis ilii.

4. *Rana asiatica* BEDRIAGA, 1889

   Femur und Crus gleich lang, bei *R. strausi* ist das Crus viel länger.

5. *Rana basaltica* YOUNG, 1936
   - a) Kleiner Frosch von 6 cm Länge;
   - b) unterschiedliche Form des Frontoparietale, des Urostyls und der Ilia.

6. *Rana batthyanyi* Bolkay, 1913

Die Form der Ilia unterscheidet sich von jener bei *R. strausi* auffallend (Bolkay 1913: Tafel 11, Fig. 6; Tafel 7 vorliegender Arbeit).

7. *Rana carbicola* O. Kuhn, 1941 = *Discoglossus* (nach Vergnaud-Grazzini & Wenz 1975)

8. *Rana danubiana* H. v. Meyer, 1858

a) Kleiner Sacralwinkel von etwa 15°, wohingegen der Winkel bei der neuen Art 45° beträgt;
b) längere Querfortsätze der einzelnen Wirbel.

R. danubiana ist der neuen Art *R. strausi* sehr ähnlich. Leider ist von *R. danubiana* nur das Hinterende des Froschkörpers erhalten.

9. *Rana fossilis* Pomel, 1853

Unbestimmbare Reste, die für die Artdiagnose nicht ausreichen.

10. *Rana gigantea* Lartet, 1851 = *Latonia gigantea* (Lartet, 1851) (nach Lydekker 1890).

11. *Rana hauffiana* E. Fraas, 1909 = *Palaeobatrachus hauffianus* (E. Fraas, 1909) (nach Vergnaud-Grazzini & Hoffstetter 1972)

12. *Rana hipparionum* Schlosser, 1924

a) Querfortsatz des Sacralwirbels gebogen;
b) großer Schädel.

13. *Rana jaegeri* H. v. Meyer, 1851

Nicht exakt bestimmbar, da der schlecht erhaltene, zerfallene Skelettrest für die Diagnose nicht ausreicht.

14. *Rana kissatibensis* Riabinin, 1928

a) Großer Schädel;
b) kurze Wirbelsäule;
c) Urostyl kurz, stark;
d) breites Becken, von *R. strausi* abweichender Sacralwinkel.

15. *Rana laevis* Lartet, 1851

Diagnose dieser Art völlig ungenügend.

16. *Rana luschitzana* H. v. Meyer, 1847

a) Längerer Schädel;
b) Processus transversi viel länger als bei *R. strausi.*

17. *Rana mehelyi* Bolkay, 1911 = *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (nach Rage 1972).

18. *Rana meriani* H. v. MEYER, 1853
    - a) Großer Schädel;
    - b) starker Urostyl;
    - c) hoher Kamm am Ilium.

19. *Rana nigromaculata* HALLOWELL, 1861 (in BIEN 1934).

    Ilium mit hoher Crista ossis ilii erinnert eher an die Art *R. esculenta.*

20. *Rana noeggerathi* H. v. MEYER, 1852
    - a) Großer Schädel;
    - b) breite Wirbelsäule;
    - c) breites Becken;
    - d) Femur gleich lang wie Crus;
    - e) kleiner Sacralwinkel.

21. *Rana plicata* FILHOL, 1877

    Originaldiagnose ungenügend.

22. *Rana pueyoi* NAVÁS, 1922

    Großer Schädel.

23. *Rana pygmaea* LARTET, 1851

    Diagnose völlig ungenügend.

24. *Rana quellenbergi* NAVÁS, 1922

    Sehr großer Schädel neben anderen unterschiedlichen Merkmalen.

25. *Rana rugosa* LARTET, 1851 = *Latonia rugosa* (LARTET, 1851) (nach COPE 1865).

26. *Rana salzhausensis* H. v. MEYER, 1852

    Stark abgerundeter, ziemlich großer Schädel.

27. *Rana sansaniensis* LARTET, 1851

    Oberfläche der Schädelknochen gekörnelt, weshalb es sich eher um einen Angehörigen der Superfamilie Bombinoidea handelt.

28. *Rana sieblosensis* H. v. MEYER, 1863

    Diagnose ungenügend.

29. *Rana troschelli* H. v. MEYER, 1852 = *Discoglossus troschelli* (H. v. MEYER, 1852) (nach BOULENGER 1891).

30. *Rana volhynica* EICHWALD, 1835

    Die Art basiert auf einem Tibiofibulare ohne besondere diagnostische Merkmale.

31. *Rana* sp. BROWN, 1908

    Sacralwirbel mit dem 8. Wirbel verwachsen.

32. *Rana* cf. *esculenta* DEPÉRET, 1890

Großer Schädel deutet auf *R. esculenta.*

Wie aus dem Vergleich der untersuchten Exemplare von *R. strausi* mit den rezenten europäischen Raniden und auch mit den bislang bekannten fossilen Arten hervorgeht, ist die neu beschriebene Art mit keiner rezenten europäischen Raniden-Art und mit keiner fossilen Art identisch. Die Aufstellung einer neuen Art für die Willershausener Frösche erscheint deshalb gerechtfertigt.

4. Phylogenie

Obwohl die Willershausener Frösche unterschiedlich groß sind, gehören sie doch zu einer Art, *R. strausi.* Dies beweist die osteologische Analyse. Auf Grund des Vergleiches mit den rezenten europäischen Raniden-Arten und mit den bislang bekannten fossilen Vertretern kann man folgende Feststellung treffen: Von den rezenten Arten ähnelt die neubeschriebene Art am meisten *R. ridibunda, R. temporaria* und *R. arvalis.* Unter den fossilen Arten kann man zahlreiche übereinstimmende Kennzeichen bei *R. danubiana* H. v. MEYER, 1858 beobachten. Aus den Tabellen ist ersichtlich, daß man die neue Art *R. strausi* zwischen die grünen Wasserfrösche, repräsentiert durch die Art *R. ridibunda,* einerseits und die braunen Grasfrösche, repräsentiert durch die Arten *R. temporaria* und *R. arvalis,* andererseits stellen muß. Von diesen zwei Gruppen unterscheidet sich *R. strausi* durch verschiedene Merkmale, z. B. im Verhältnis Schädel zu Körperlänge, durch die Größe des Winkels der Sacralflügel u. a.

Enge verwandtschaftliche Beziehungen bestehen wahrscheinlich zu der obermiozänen Art *R. danubiana.* Dies beweisen die übereinstimmenden Körperproportionen von *R. danubiana* mit jenen der Willershausener Art. Die Merkmale, die für die systematische Zuordnung der Willershausener Frösche entscheidend sind, wie Länge des Schädels und der Wirbelsäule, sind leider bei *R. danubiana* nicht feststellbar, weil der Holotyp dieser Art sehr unvollständig erhalten ist. Gegenüber den Willershausener Raniden lassen sich bei *R. danubiana* folgende Unterschiede bemerken (s. S. 31):

1. Die Flügel des Sacralwirbels bilden mit der Transversalebene einen kleineren Winkel.
2. Die Länge der Querfortsätze und die Stellung der Sacralwirbelflügel sind unterschiedlich.

Aufgrund dieser Unterschiede kann man die Willershausener Exemplare nicht zur Art *R. danubiana* stellen. Doch ist nicht auszuschließen, daß die Unterschiede zwischen *R. danubiana* und den Willershausener Fröschen sich insgesamt als relativ gering erweisen würden, wenn zum Vergleich ein gut erhaltenes, vollständiges Skelett von *R. danubiana* vorläge.

Nach meiner Meinung liegen die Arten *R. danubiana* und *R. strausi* n. sp. sehr nahe der Ursprungsgruppe jener europäischen Tertiär-Raniden, aus denen sich im Laufe des Tertiärs und Quartärs die rezenten braunen Grasfrösche einerseits und die grünen Wasserfrösche andererseits entwickelt haben.

Die Phylogenie der erwähnten tertiären Ranidengruppe, wie auch die Phylogenie der Raniden überhaupt, ist noch wenig bekannt. Das Vorkommen von Raniden in Australien zeigt, daß die Superfamilie schon in der Kreide weit verbreitet war. Das hohe geologische Alter dieser Gruppe wurde in letzter Zeit auch durch Raniden-Funde in der Oberkreide Zentralafrikas (C. VERGNAUD-GRAZZINI 1974) bestätigt. Auch J. M. SAVAGE (1973) nimmt in seiner umfangreichen Arbeit über die Paläobiogeographie der Frösche an, daß die Raniden in Afrika ihren Ursprung haben. Von diesem Kontinent hätten sie sich dann bald — wahrscheinlich schon während des Jura — nach Eurasien ausgebreitet. In Europa sind die ersten Ranidenreste mit *Rana plicata* (Filhol, 1877) allerdings erst aus dem unteren Eozän bekannt geworden. Im Miozän ist die Zahl der Fossilfunde in Europa bedeutend größer als im Alttertiär und vermehrt sich bis in die Jetztzeit ständig.

Die Ranoidea sind also keineswegs eine geologisch so junge Gruppe, wie allgemein angenommen wird. Dies bestätigt sich übrigens auch in der osteologischen Analyse und durch embryologische Untersuchungen des Carpus (J. Jarošová 1973). Die embryologische Entwicklung des Carpus hat nämlich gezeigt, daß in der ontogenetischen Entwicklung des Carpus der Familie Ranidae bestimmte Stadien festgestellt werden können, die an den Carpus der primitiven jurassischen Gattung *Notobatrachus,* besonders in der Ausbildung der Elemente der proximalen Reihe, erinnern. Die Übereinstimmungen in der Anordnung der Carpalelemente bei der rezenten Gattung *Rana* und der jurassischen Gattung *Notobatrachus,* die geographisch und zeitlich getrennt sind, zeigen, daß die Vorfahren der Raniden enge Beziehungen zu den primitiven Ascaphiden aus dem Jura aufweisen oder auch einer Gruppe nahestehen, die von den Ascaphiden abzuleiten ist (Leptodactylidae?). Eine solche Gruppe von Fröschen war im Jura offenbar in allen Gondwana-Kontinenten verbreitet.

Die Verwandtschaft der altertümlichen Bombinoid-Frösche mit den Raniden wird auch durch die Morphologie der Endokranialfigur bestätigt. Die Endokranialfigur, auf deren Bedeutung ich schon 1976 hingewiesen habe, ist der verstärkte, meist gut abgrenzbare Teil des Frontoparietale, der eine oder auch mehrere Öffnungen in der Dorsalwand des Chondrocraniums bedeckt und so die fehlenden Wandteile ersetzt).

Die Endokranialfigur ist nur wenig variabel. Auch im Laufe der Ontogenese und Phylogenese ändert sie sich nur geringfügig. Dies kann z. B. bei der Gegenüberstellung der Endokranialfigur der miozänen und rezenten Discoglossiden und jener der Pelobatiden gezeigt werden. Die Endokranialfigur kennzeichnet jedoch nicht nur höhere Taxa, sondern auch Gattungen.

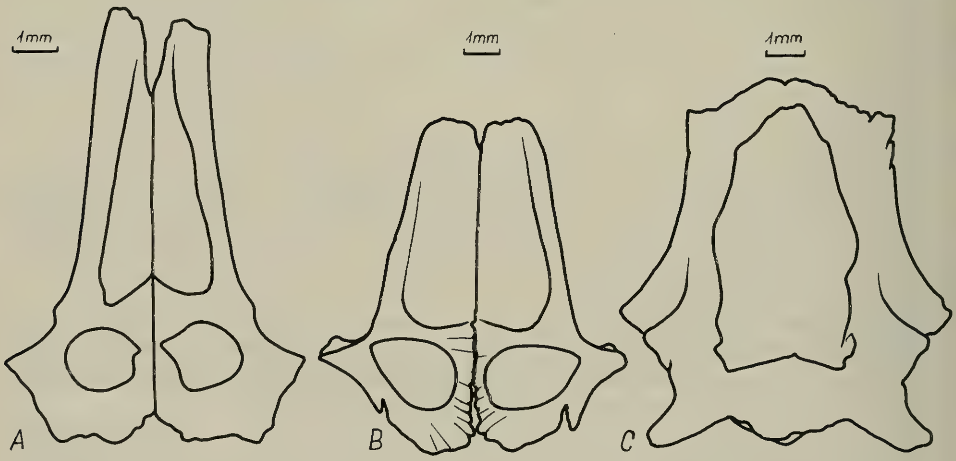


Abb. 25. Endokranialfigur. A = *Rana esculenta* Linnaeus, 1758, DPCP No. 162; B = *Bufo viridis* Laurenti, 1768, DPCP No. 146; C = *Pelobates fuscus fossilis* Špinar, 1976, DPCP No. 20368.

5. Literatur

BIEN, M. N. (1934): On the fossil pisces, amphibia, and reptilia from Choukoutien. — Palaeont. Sinica, C, 10/1, 12—13; Peking.

BOLKAY, S. J. (1913): Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial period. — Mitt. Jb. kgl. ung. geol. Reichs-Anst., 21/7, 217—230; Budapest.

— (1919): Elements of the comparative osteology of the tailles Batrachians. — Glasnik zemal. Muz. Bosni Herceg., 31, 278—356; Sarajevo.

BOULENGER, G. A. (1891): On the occurrence of *Discoglossus* in the Lower Miocene of Germany. — Ann. Mag. nat. Hist. (6) 8, 83—85, London.

COPE, E. D. (1865): Sketch of the primary groups of Batrachia Salientia. — Nat. hist. Rev. 5, 97—120; Philadelphia.

DAMM, B. (1955): Die geologisch-paläontologischen Sammlungen der Bergakademie. — Unser Harz, 8, 5—7; Clausthal-Zellerfeld.

ECKER, A. & WIEDERSHEIM, R. (1904): Anatomie des Frosches. 2. Aufl., neu bearbeitet von E. GAUPP, 3 + 961 S.; Braunschweig (Vieweg).

FILHOL, H. (1877): Recherches sur les phosphorites du Quercy. — Ann. Sci. géol., 8, 493—494; Paris.

JAROŠOVÁ, J. (1973): The components of the carpus in *Palaeobatrachus* and their development in two related Recent species. — Čas. Nár. mus., odd. přír., 142, 89—106; Praha.

KLAGES, O. (1963): Das Oberpliozän von Willershausen. — Der Aufschluß, 14/1, 16—19; Heidelberg.

KUHN, O. (1938): Anura. — Fossilium Catalogus I. Animalia, Pars 84, 1—26; s.'Gravenhage.

— (1941): Die eozänen Anura aus dem Geiseltale nebst einer Übersicht über die fossilen Gattungen. — Nova Acta Leopoldina, (N.F.) 10 (71), 345—376; Halle.

LYDEKKER, R. (1890): The orders Anomodontia, Ecaudata, and Labyrinthodontia, and Supplement. — In: Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Natural History). Part 4, 23 + 295 S.; London (British Museum).

MAŇOUROVÁ, M. (1976): A morphological study of the shoulder girdle of Palaeobatrachids (Anura). — Acta Univ. Carol. Geol., no. 3, 241—293; Praha.

MUNDLOS, R. (1971): Versteinerungen. — Profile, 15/1971, 2—13; Kassel.

— (1976): Wunderwelt im Stein. — 280 S., zahlr. Abb.; Gütersloh (Bertelsmann).

PROCTER, J. B. (1919): On the skull and affinities of *Rana subsigillata* A. DUMÉRIL. — Proc. zool. Soc. London, 1919, 21—27; London.

RAGE, J. C. (1972): Les Amphibiens et les Reptiles du gisement des Abimes de La Fage. — Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 10, 79—90; Lyon.

ROTHE, H.-W. (1969): Kleine Versteinerungskunde. — 64 S., 87 Abb.; Bern und Stuttgart (Hallwag).

SAVAGE, J. M. (1973): The geographic distribution of frogs: patterns and predictions. — *In:* J. L. VIAL (Hrsg.): Evolutionary Biology of the Anurans, S. 351—445; Kansas City (Univ. Missouri Press Columbia).

ŠPINAR, Z. V. (1972): Tertiary frogs from Central Europe. — 286 S., 184 Taf., 95 Abb.; Praha (Academia).

— (1976): Endolymphatic sacs and dorsal endocranial pattern: their significance for systematics and phylogeny of frogs. — Věst. ÚÚG, 51, 285—290; Praha.

STRAUS, A. (1954): Beobachtungen an der Pliozänflora von Willershausen. — Geologie, 3/5, 526—535, 1 Taf.; Berlin.

— (1967): Erhaltung des Laichs eines Froschlurches aus dem Pliozän. — Umschau, 67/14, S. 455; Frankfurt a. M.

— (1968): Versteinertes Paradies. Seltene Fossilfunde aus dem Pliozän des Westharzes. — Kosmos 1968/2, 78—81; Stuttgart.

TRUEB, L. (1973): Bones, frogs, and evolution. — *In:* J. L. VIAL (Hrsg.): Evolutionary Biology of the Anurans. S. 65—132; Kansas City (Univ. Missouri Press Columbia).

VERGNAUD-GRAZZINI, C. (1974): La faune de vertébrés continentaux du gisement d'In Beceten (Sénonien du Niger). — C. R. Acad. Sci., sér. D, 279, 469—472; Paris.

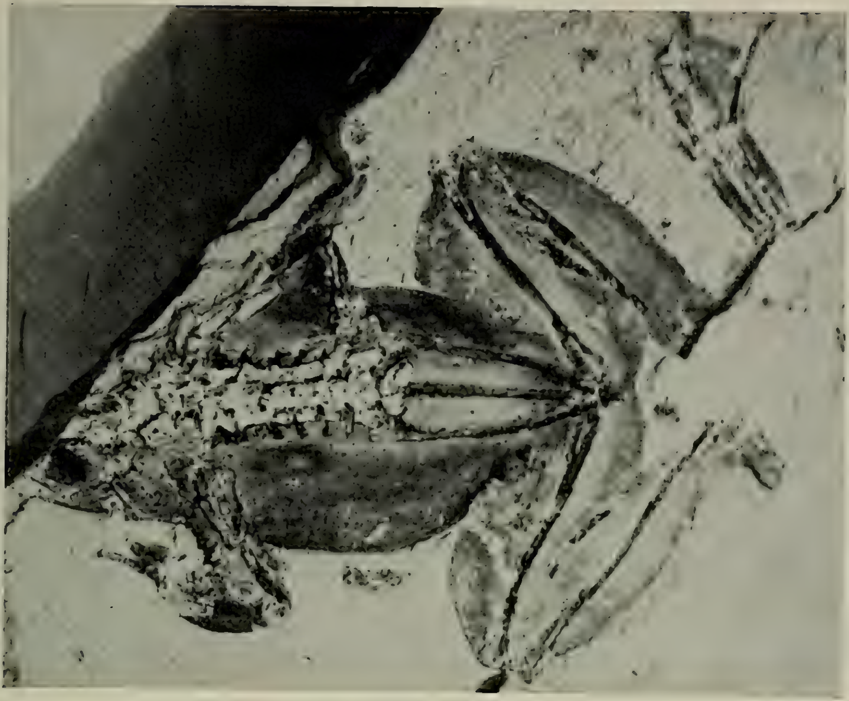
VERGNAUD-GRAZZINI, C. & HOFFSTETTER, R. (1972): Présence de Palaeobatrachidae (Anura) dans des gisements tertiaires françaises. — Palaeovertebrata, 5/4, 157—177; Paris.

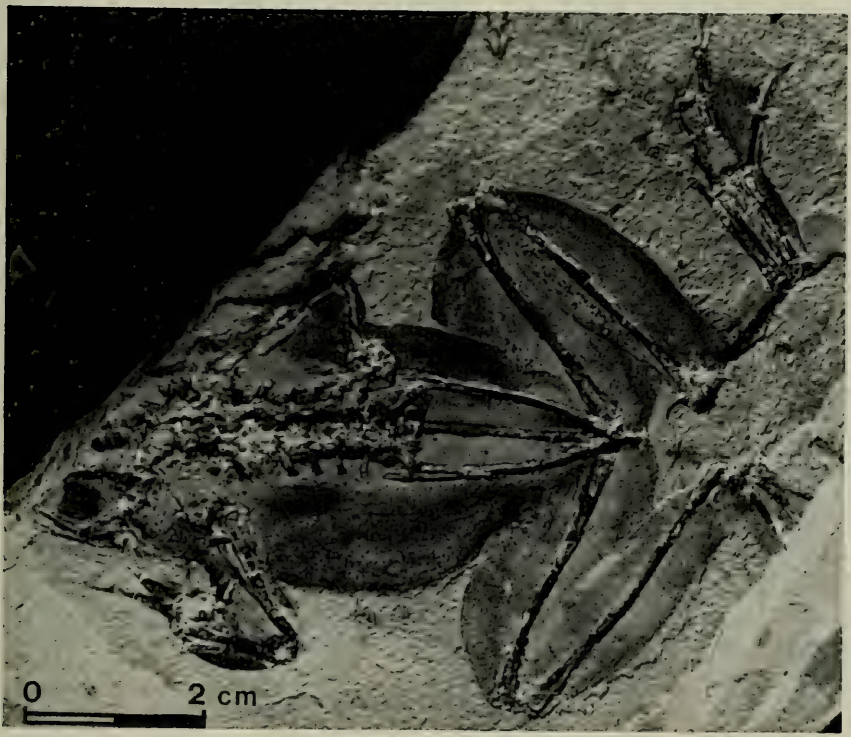
Vergnaud-Grazzini, & Wenz, S. (1975): Les Discoglossidés du Jurassique supérieur du Montsech (Province de Lérida, Espagne). — Ann. Paléont., Vertébrés, 61/1, 17—36; Paris.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Z. V. Špinar, Department of Paleontology, Charles University, Albertov 6, Praha 2, Czechoslovakia.

Tafel 1

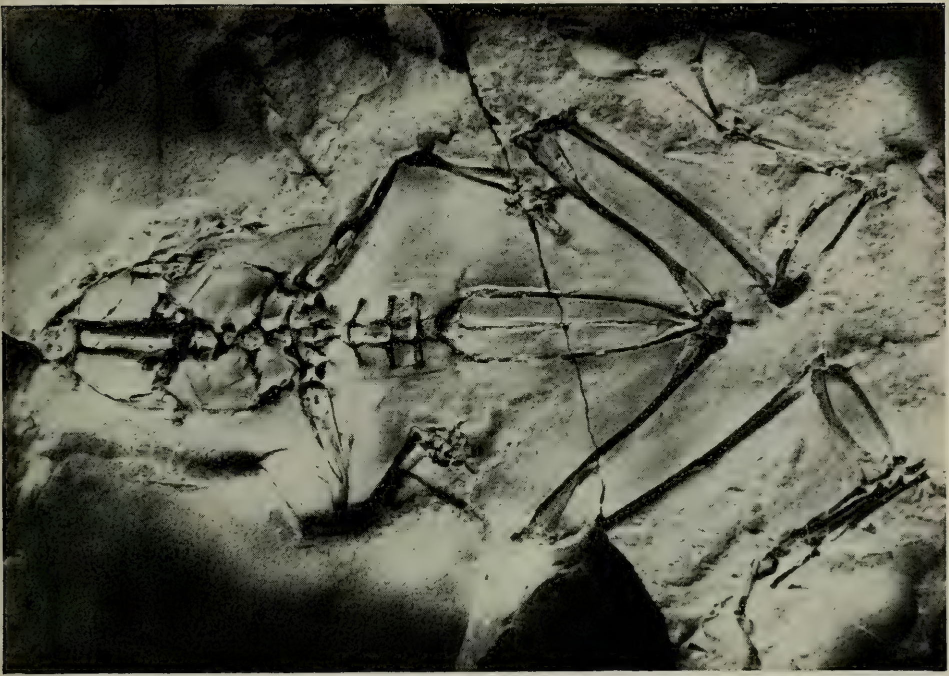
Rana strausi n. sp., GPIG No. 4764 a (Holotypus); erwachsenes, männliches Exemplar von dorsal.
Oben: helle Fläche im Bereich der Wirbelsäule: mit weißem Karbonat erfüllter Saccus endolymphaticus.
Unten: wie oben; Karbonat des Saccus endolymphaticus mit Hilfe schwacher Salzsäure weggelöst, so daß Reste des Saccus erkennbar werden. Man beachte die Konturen der Muskeln, die Augenpigmentierung und Schwimmhäute. Photo: Z. V. Špinar.

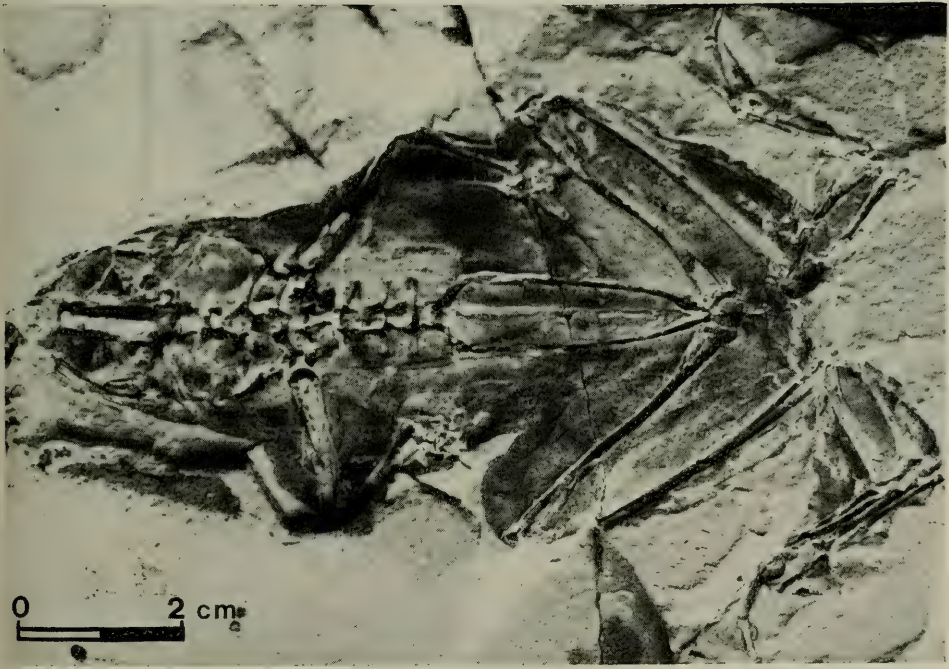



0
2 cm

Tafel 2

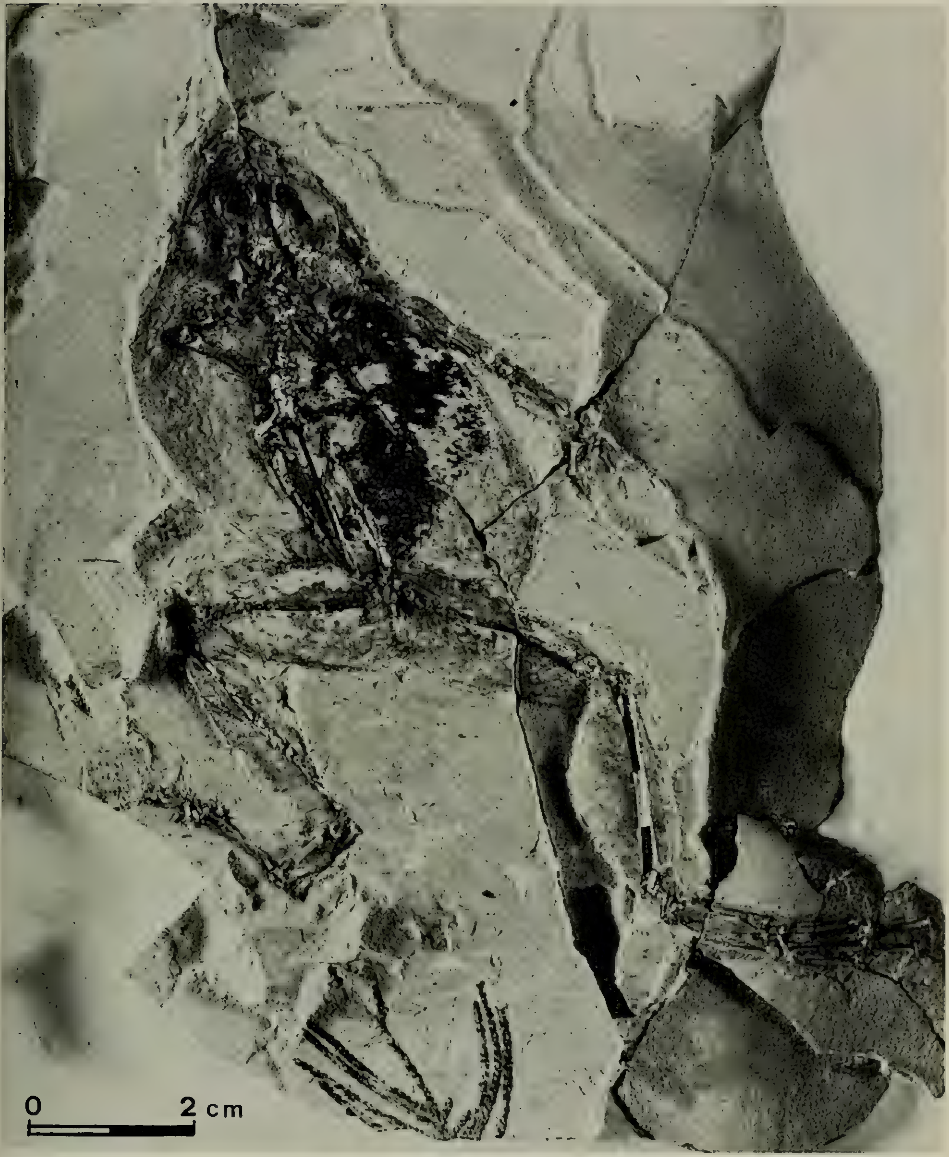
Rana strausi n. sp. GPIG No. 14136; Skelett eines großen Exemplars.
Oben: mit gut erkennbarem Cleithrum. Becken infolge Deformation sekundär verschmälert. Skelett weiß bedampft.
Unten: wie oben; mit deutlichen Muskel-Konturen und Augenpigmentierung. Photo: Z. V. Špinar.




0
2 cm

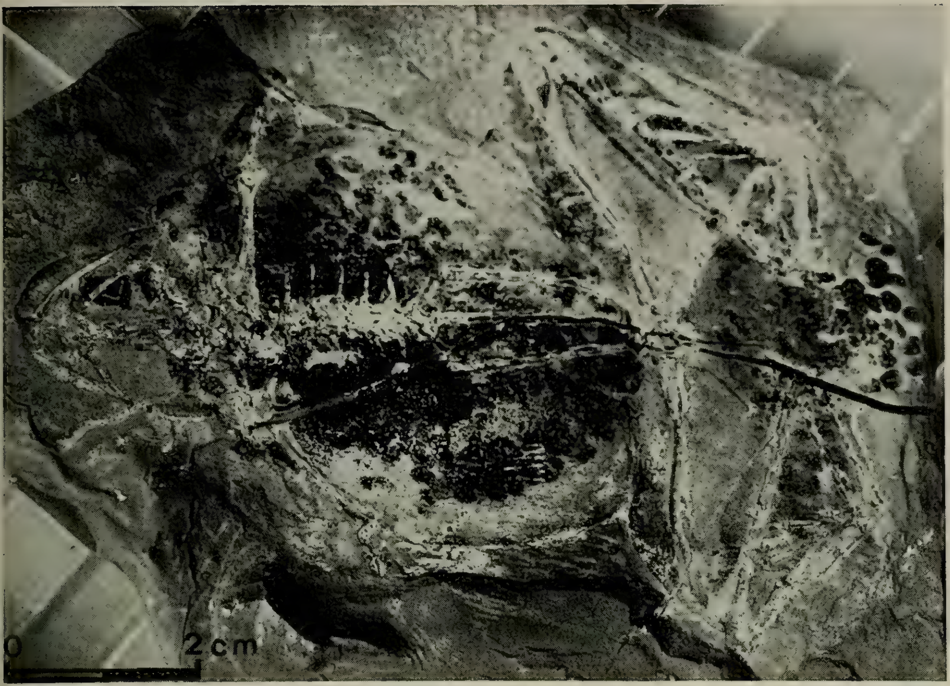
Tafel 3

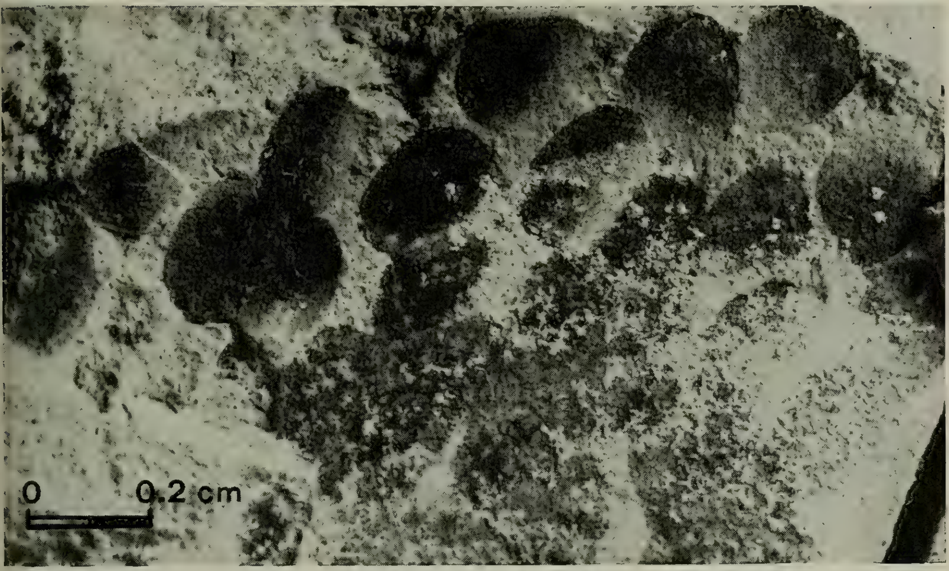
Rana strausi n. sp., GPIG No. 52—30002. Etwas deformiertes, fast vollständiges Exemplar mit deutlichen Muskel-Konturen, erhaltenen inneren Weichteilresten und Resten des Mageninhaltes. Photo: W. SCHAD, Pforzheim.


0
2 cm

Tafel 4

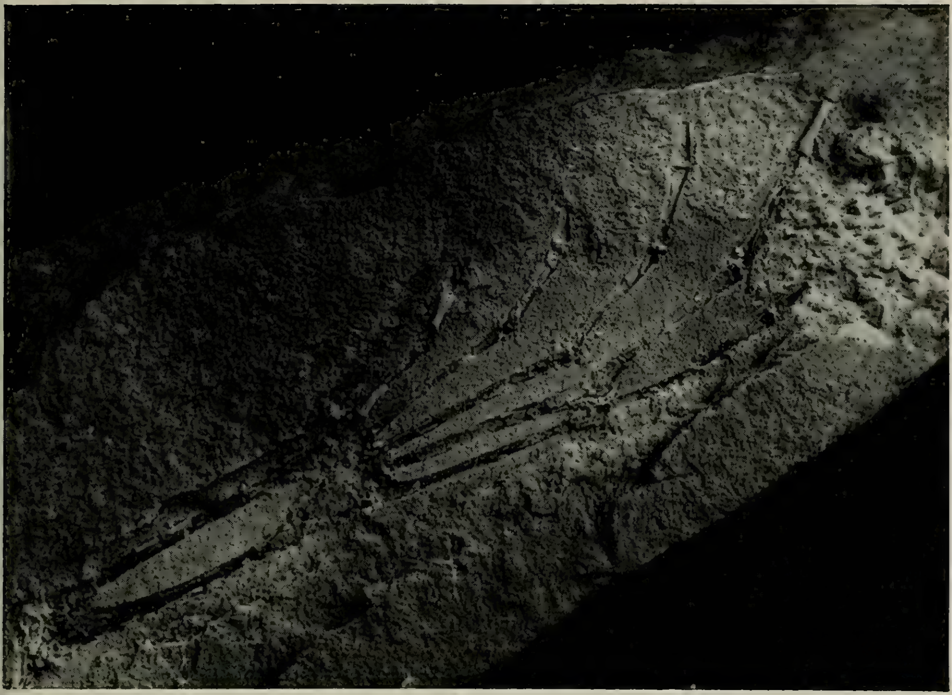
Rana strausi n. sp., GPIG No. 12523 a; weibliches Exemplar mit Eiern.
Oben: Gesamtansicht.
Unten: Eier, vergrößerter Ausschnitt vom rechten Rand des oberen Bildes. Photo: Z. V. Špinar.

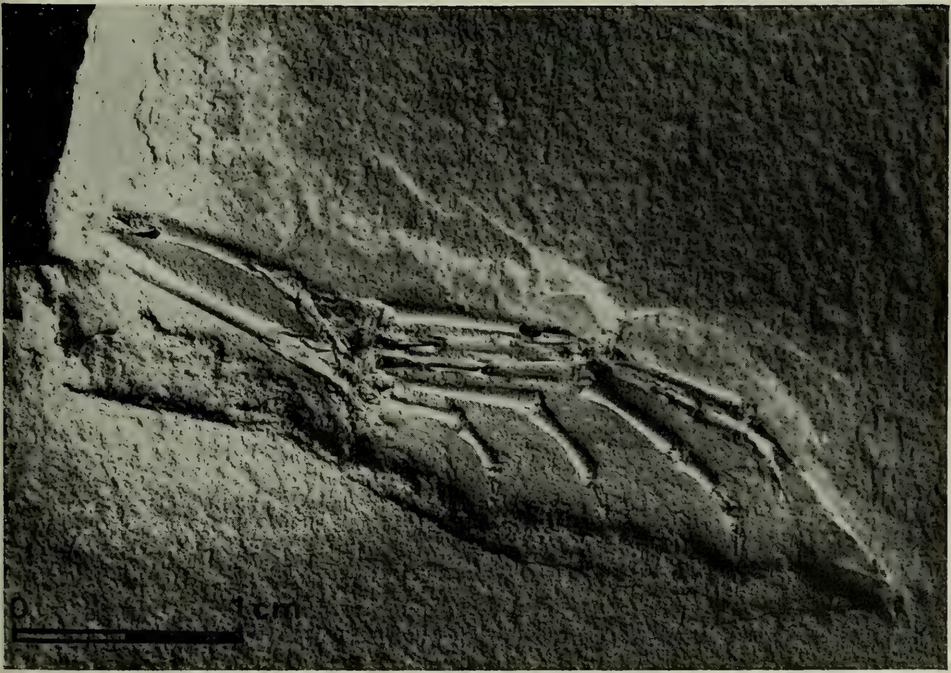

0
2 cm


0
0.2 cm

Tafel 5

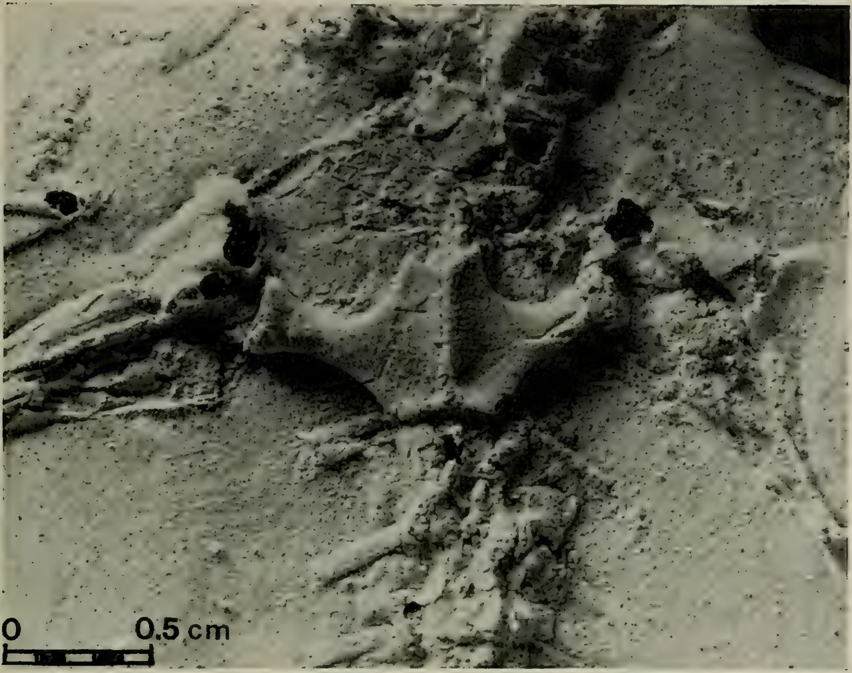
Rana strausi n. sp., GPIG No. 17190 a.
Oben: distales Ende der rechten Hinterextremität mit deutlich erhaltener Schwimmhaut.
Unten: distales Ende der linken Hinterextremität mit deutlich erhaltener Schwimmhaut; weiß bedampft. Photo: Z. V. Špinar.

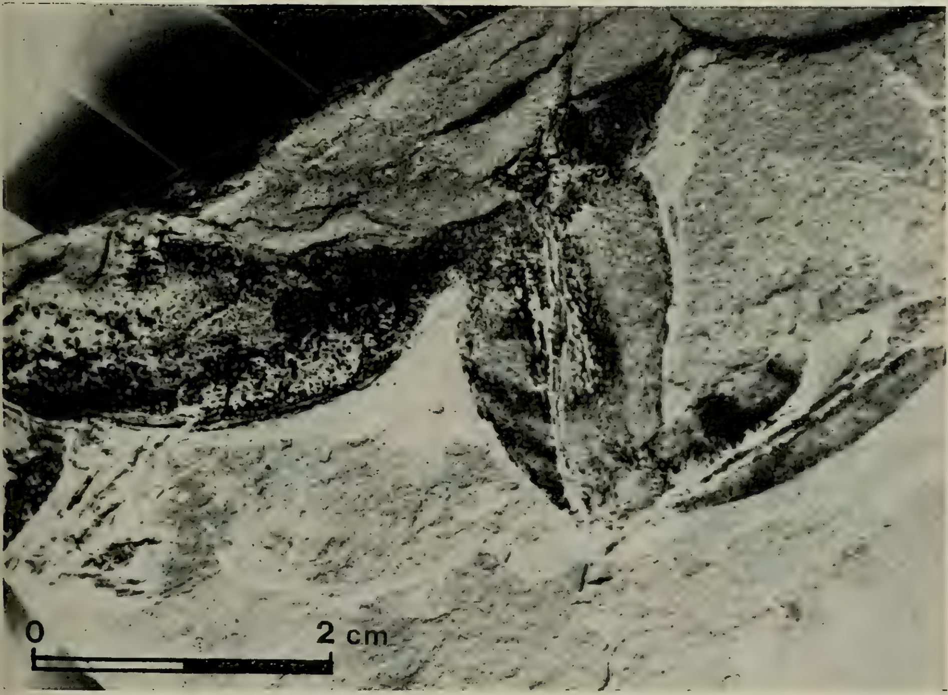



0
1 cm

Tafel 6

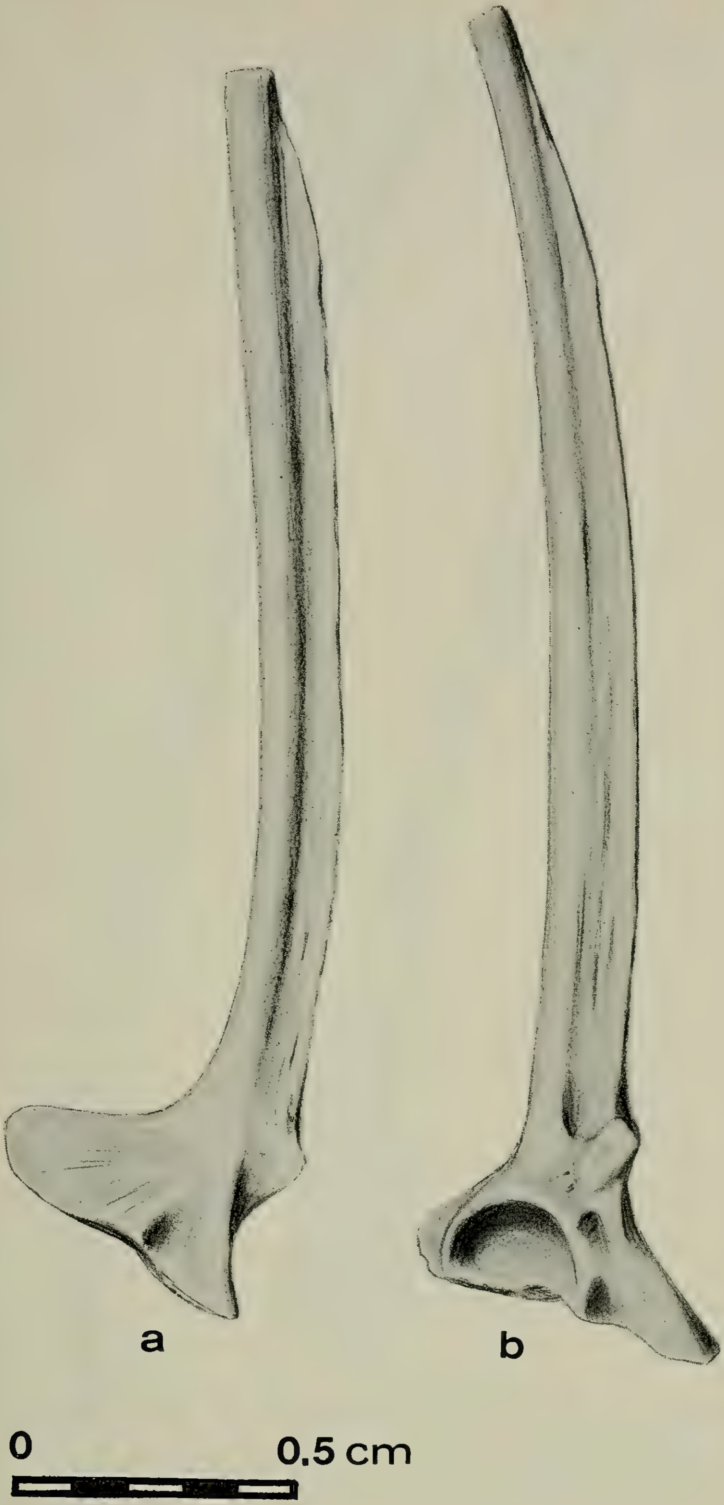
Rana strausi n. sp.
Oben: Exemplar GPIG No. 4764b (Holotypus). Weiß bedampfter Latexabdruck des Schultergürtels; Coracoide deutlich erkennbar.
Unten: Exemplar GPIG No. 17190 b. Auf dem Schenkel sind dunkle Streifen sichtbar. Photo: Z. V. Špinar.


0
0.5 cm


0
2 cm

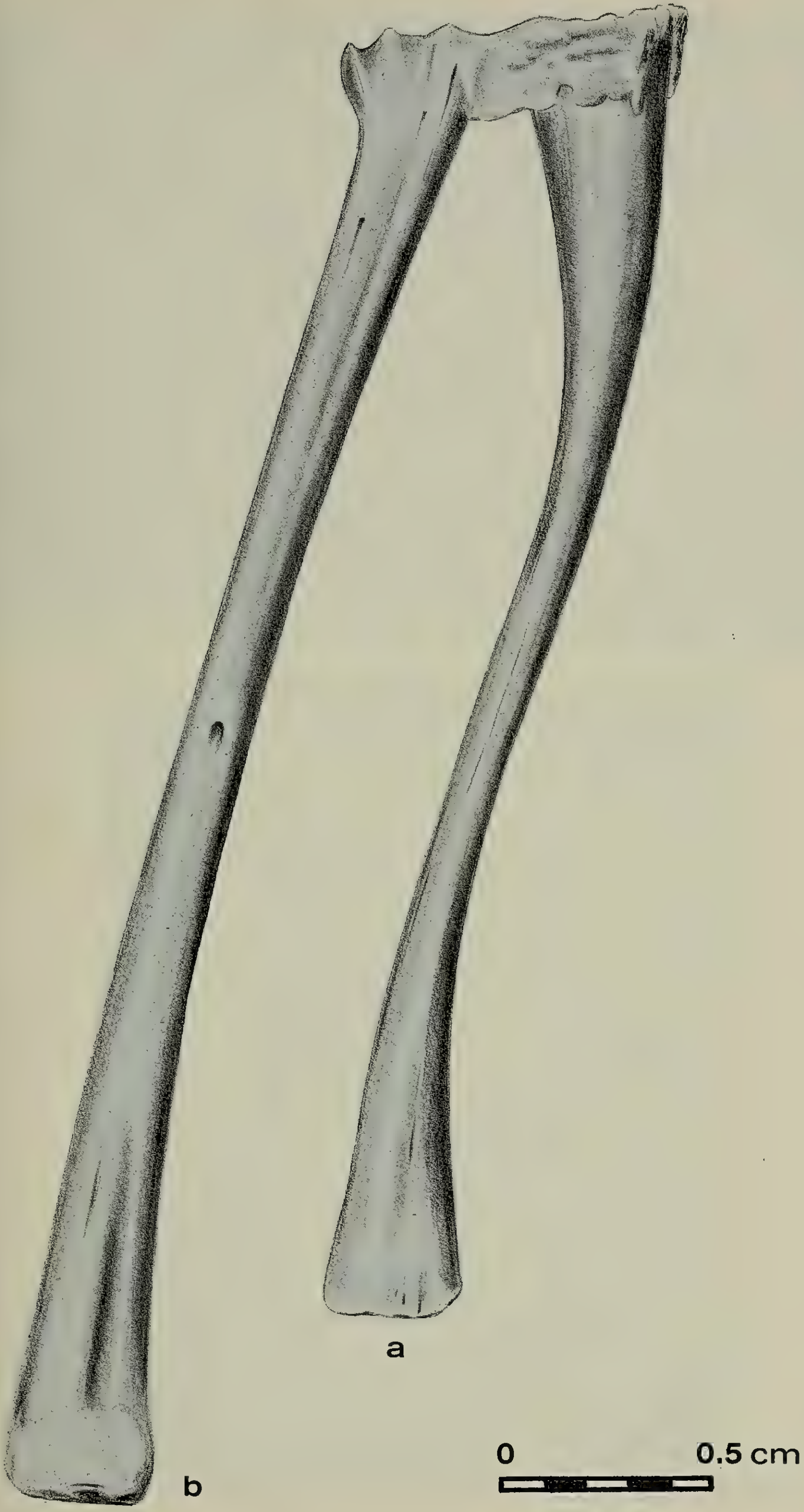
Tafel 7

Rana strausi n. sp. Ilium.
a = GPIG No. 12523 von medial.
b = GPIG No. 4764 von dorsolateral. Zeichnungen: I. KOLEBABA.


a
b
0
0.5 cm

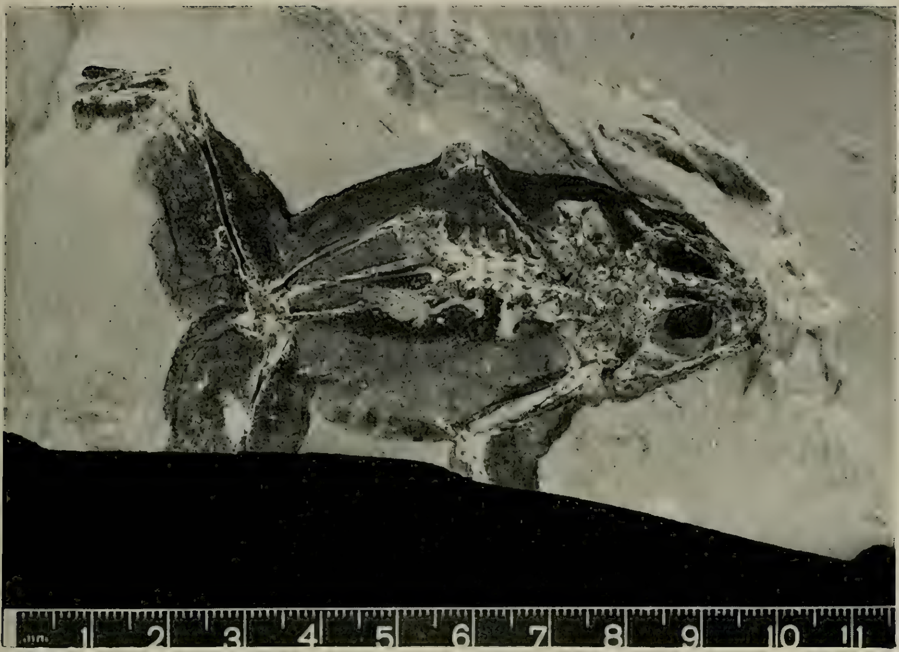
Tafel 8

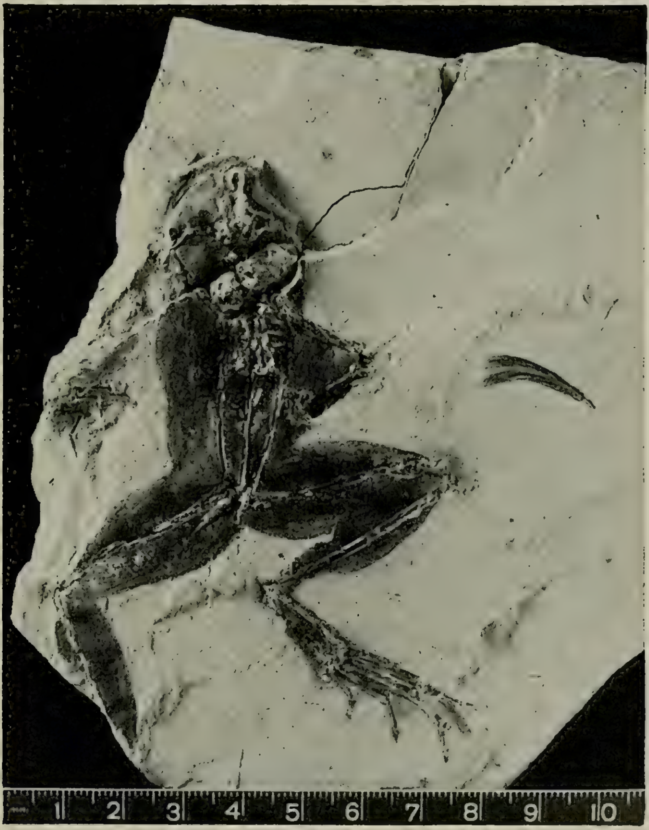
Rana strausi n. sp., GPIG No. 14136. Knochen der Hinterextremität.
a = Femur;
b = Crus. Zeichnung: I. Kolebaba.


a
b
0
0.5 cm

Tafel 9

Rana strausi n. sp.; oben: SMNS No. 50170, unten: SMNS No. 50377. Photo: H. Lumpe, Ludwigsburg.


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 54	13 S.	Stuttgart, 31. 7. 1980

First Description of Fossil Gardening Ants
(Amber Collection Stuttgart and Natural History Museum Basel; Hymenoptera: Formicidae. I: Attini)

By Cesare Baroni Urbani, Basel

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

With 15 Figures

Summary

Trachymyrmex primaevus n. sp. is described as the first sure fossil record of gardening ants. More than one dozen workers enclosed in one small piece of Dominican amber evidence a well established population in Hispaniola during Tertiary times.

Since they belong to a subgroup of Attini and from their morphology, a fungus growing behaviour is indicated and a minimum age of this complex ethological-ecological system can be fixed. The age of the Dominican amber is presently considered to be Oligocene or Lower Miocene, a range supported here by new foraminiferal markers. The origin of the fungus growing ants, i. e. of the tribe Attini, must be clearly older since at the time of the Dominican amber, a genus, i. e. a subgroup, already existed. Other genera of Attini must have existed simultaneously and can be expected in additional material of Dominican amber.

Zusammenfassung

Trachymyrmex primaevus n. sp., der erste sichere Nachweis fossiler Blattschneiderameisen, wird beschrieben. Über ein Dutzend Arbeiter in einem kleinen Stück Dominikanischen Bernstein belegen die Existenz einer florierenden Population auf Hispaniola während des Tertiärs.

Die Zugehörigkeit zu einer Untergruppe der Attini läßt ebenso wie die Morphologie den Schluß zu, daß es sich um pilzzüchtende Ameisen handelt. Damit ist erstmals die Angabe eines Mindestalters dieses komplizierten ethologisch-ökologischen Systems möglich. Das Alter des Dominikanischen Bernsteins wird derzeit als Oligozän oder Unter-Miozän erachtet. Diese Zeitspanne wird auch durch neue, hier beigefügte Ergebnisse an Foraminiferen bestätigt. Der Ursprung der Blattschneiderameisen, d. h. der Tribus Attini selbst muß deutlich älter sein als der Dominikanische Bernstein, da in diesem ja schon eine Gattung, also eine untergeordnete Gruppe, enthalten ist. Daraus darf man auch schließen, daß gleichzeitig weitere Gattungen der Attini existierten, die im Dominikanischen Bernstein sicher noch zu erwarten sind.

1. Introduction

While SANDERSON and FARR (1960) published a preliminary report on the fossiliferous amber from the Dominican Republic, it was not until 1978 that the first thorough study of the amber itself and its fauna was published. This was done by SCHLEE on the basis of his experience establishing a large scientific collection of amber fossils for the State Museum of Natural History, Stuttgart, Germany (SCHLEE & GLÖCKNER 1978).

It is from this material that the present study dealing with the first fossils of gardening ants is based. The results of other studies have already been published in this journal: Arachnida: Scorpionida and Amblygygi (SCHAWALLER 1979a, b); Insecta: Strepsiptera (KINZELBACH 1979), Diptera — Keroplatidae (SCHMALFUSS 1979). Further papers are in preparation covering different groups such as: Crustacea: Oniscoidea; Arachnida: Pseudoscorpionida and Araneae-Thomisidae; Insecta: Psocoptera and Formicidae, and others. — Apart from this, only one Termite (EMERSON 1971) and one fly and one midge (SCHLÜTER 1976, 1978) have been reported from this amber fauna.

My own experience from a visit to the Dominican Republic and collecting for the Natural History Museum, Basel, Switzerland, Dominican amber pieces containing ants will be published in a series of papers in the near future and will be treated together with the rich material belonging to the Stuttgart Museum.

2. Acknowledgements

Thanks are due to Dr. Dieter Schlee of the Stuttgart Museum for allowing me to study this and other important material, for a careful editing of this paper and for making the photomicrographs.

The drawings illustrating this paper are due to the talent of Armin Coray.

I am grateful to John B. Saunders, Natural History Museum, Basel, for his contribution concerning the age of the amber (cf. chapter 4).

3. Material and methods

The material examined consists of a total of 13 entire or nearly entire specimens plus a few fragments embedded in a single piece of Dominican amber (1 cm^3) cut and polished for jewellery. During this investigation the stone has been cut into seven pieces in order to allow better observation. All specimens run under the collection number Do-377 of the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (cf. chapter 6.1.). The holotype is the specimen represented in the photograph (Fig. 5) of this paper and is the ant nearest to the groove excavated by the goldsmith into the amber piece (Do-377-K-1).

The drawing showing the full dorsal view of the ant (Fig. 2) published here is a true reconstruction in the sense that every detail has been seen, but in different specimens, some of differing size. The body proportions have been combined into a single ideal specimen.

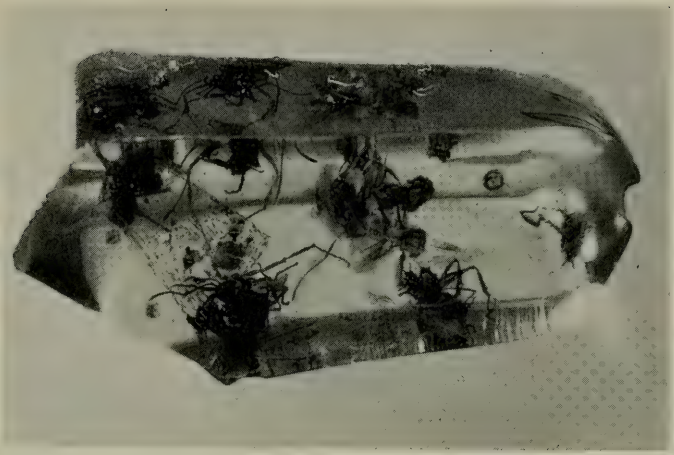


Fig. 1. Dominican amber piece containing the fossil gardening ants. It is the half of the original piece, and contains Nos. Do-377-K-5 to Do-377-K-13, and shows the dense dirty net-like structure (no spider net), in which several of the ants are involved. — This piece has subsequently been cut into 4 pieces in order to separate specimens 5+6; 7+8+9; 10; 11+12+13 for better observation and to enable the photomicrographs (figs. 4 to 13). — Magnification 5 x.

4. The age and origin of the Dominican amber

The amber is mostly found in the dark grey carbonaceous sandstone in the Cordillera Septentrional and, to a minor extent, also in the Cordillera Oriental and on the beaches around Sabana de la Mar, Dominican Republic (Isle of Hispaniola/Greater Antilles).

Since most of the fossiliferous material available in collections has been obtained through amber shops in the Dominican Republic or amber dealers in Europe, the exact provenance of the material is unknown. This is also true for the specimen studied in the present paper.

The age of the Dominican amber is reported to be Oligocene or Lower Miocene (25—35 million years), but such approximate estimations need to be confirmed.

Due to the courtesy of JOHN B. SAUNDERS (Natural History Museum, Basel) who collected and identified foraminiferal samples, I am able to add here some new indication on the age of Dominican amber:

A sample of clayey silt collected at the large amber quarry at Palo Alto near Santiago, Cordillera Septentrional, has produced a planktonic foraminiferal marker whose age range is Lower Oligocene to Middle Miocene with an absolute time span from 38 million years to 15 million years B. P. This is in agreement with earlier estimates of the general age of the amber. However, it could be somewhat older than the matrix, since the amber at the Palo Alto workings is obviously washed in to a marine environment, i. e. it represents a secondary layer.

A second sample, from a small amber working on the road South of Palo Alto, has so far produced a slightly less extended time range due to the presence of a planktonic foraminiferal marker known only between Middle Oligocene and Middle Miocene.

It is worth adding, perhaps, that the Cordillera Septentrional, particularly the Palo Alto area, represents by far the richest source of fossiliferous amber coming on the market.

Direct determinations of the amber age by the uranium fission track method are now planned with samples collected from different mines.

5. Previous indications of fossils supposed to be Attini

Frič & Bayer (1901) concluded from a fossil leaf with irregular semi-circular cuts the presence of leaf cutting ants in the Upper Cretaceous from Bohemia. They even give it a generic and specific Latin name, „*Atta praecursor*“. However, cuts of this sort could equally have been produced by a lot of different (and even more probable) beings like Tenthredinid larvae, *Megachile*, etc. — apart from many other unknown Cretaceous creatures. Thus, it is obvious that „*Atta praecursor*“ is, at best, worth remaining in the literature just as an example of fertile imagination.

Brown (1973) records the presence of „some winged myrmicines [which] appear to be attine males resembling those of *Mycetosoritis*“ in the amber of Chiapas (Mexico) which should be contemporary with the Dominican amber. Because these specimens are neither determined more precisely nor described, it is likely that they are poorly preserved or not suitable for a formal description. At the present time we are therefore not allowed to draw any conclusion, except, perhaps, the existence of the subfamily Myrmicinae.

It is remarkable that no attines have been recognized among the rich collection of North American Tertiary ants described by Carpenter (1930).

6. The first fossil gardening ant (worker caste)

Trachymyrmex primaevus n. sp.

Holotype: Worker in Dominican amber, preserved in the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of phylogenetic research), No. Do-377-K-1.

Paratypes: Workers included in the same piece of amber, Nos. Do-377-K-2 to Do-377-K-9. Same collection as holotype except one part of the amber piece containing the specimens Nos. Do-377-K-7, Do-377-K-8, and D-377-K-9, which has been donated to Natural History Museum, Basel (Department of Entomology) where they have been entered in the collection with the number PE 154. 1—3.

Derivatio nominis: Latin „primaevus“ (= of the first age, of the youth time), referred to the attine evolution.

Diagnosis: A little polymorphic *Trachymyrmex* of small size with particularly slender body and pedicel, with proeminent eyes, feebly tuberculate integument and antennal scapes without lobe at the base.

Description (measurements in mm): Total length, mandibles excluded, 3.7—4.4 (holotype 4.1); head length 0.72—1.00 (holotype 0.76); maximum head width, eyes excluded, 0.48 (? in a crushed specimen), otherwise 0.76—0.96 (holotype 0.96); maximum diameter of eyes 0.08—0.09 (holotype 0.10); scape length 1.00—1.04 (holotype 1.00); alitrunk length 1.16—1.52 (holotype 1.04);

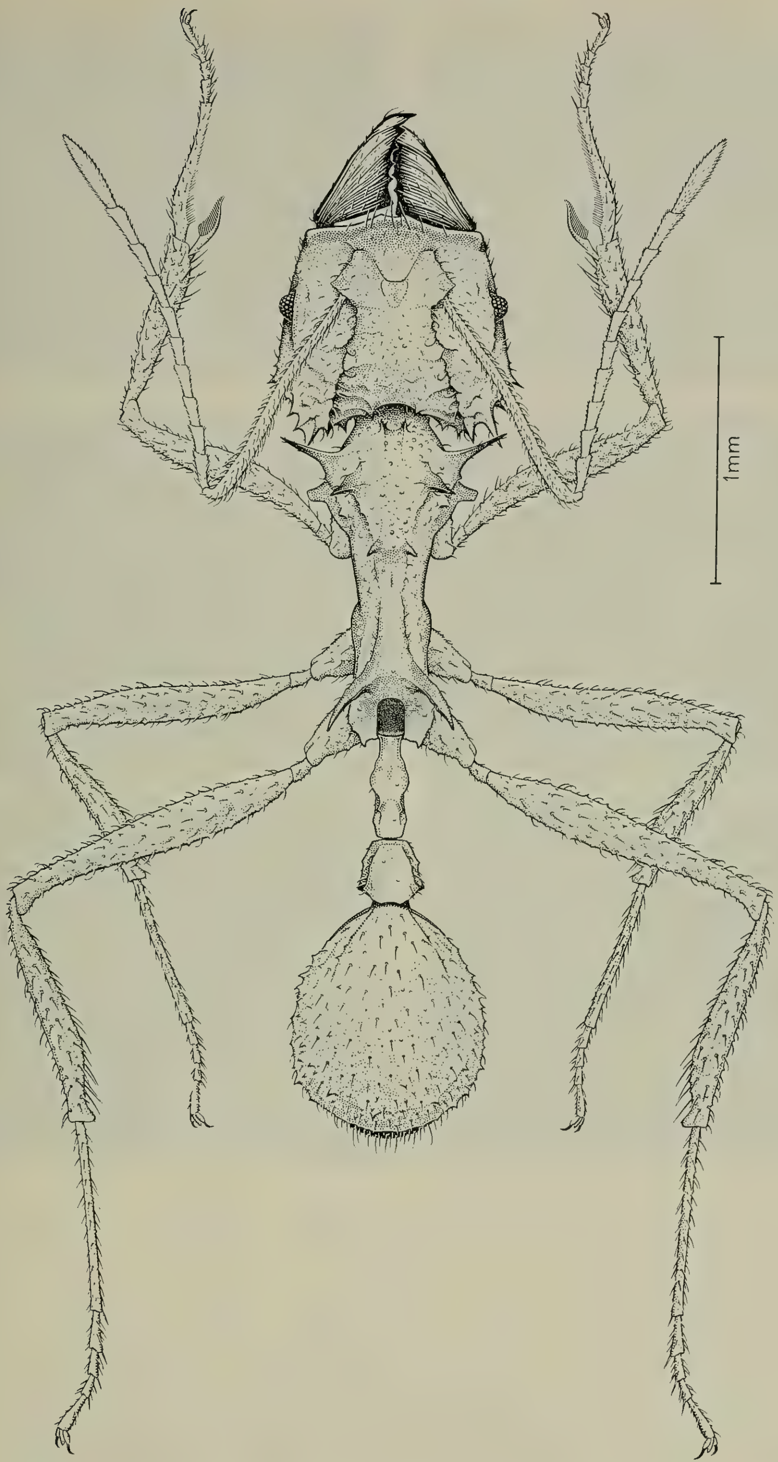
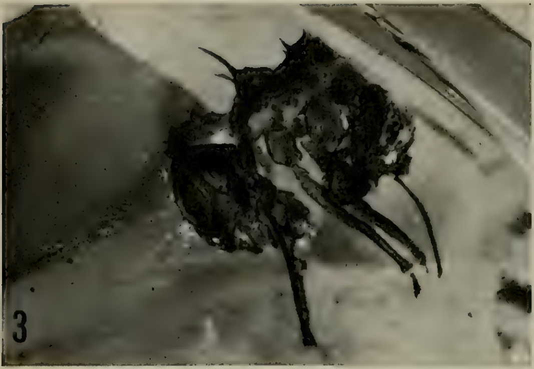
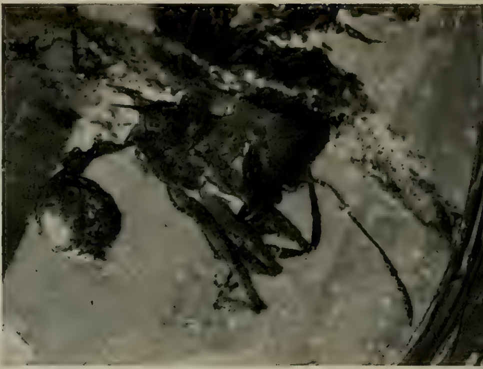
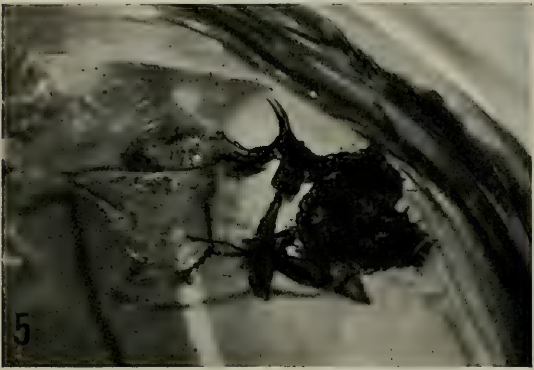
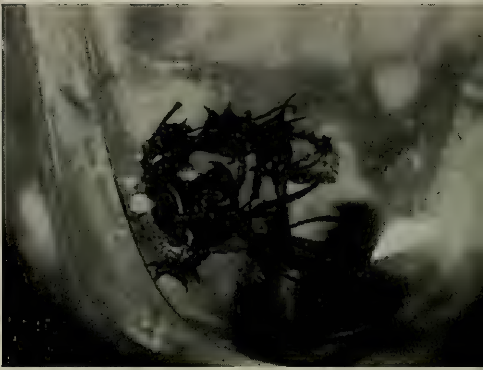


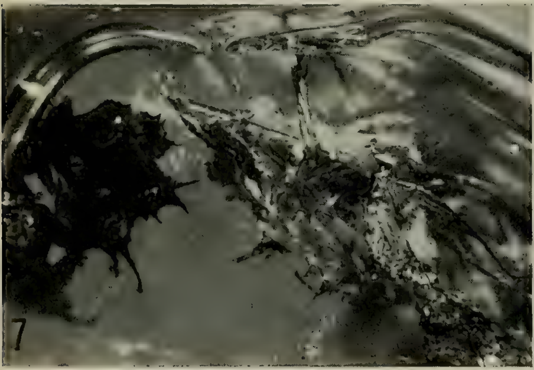
Fig. 2. *Trachymyrmex primaevus* n. sp., full dorsal view of the worker. Reconstruction by ARMIN CORAY based on different specimens. Cf. chapter 3.

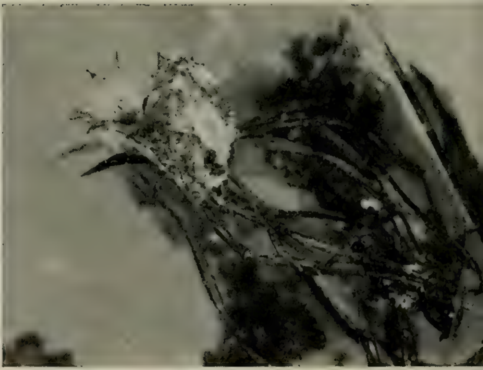












Trachymyrmex primaevus n. sp., different specimens from the same amber piece:

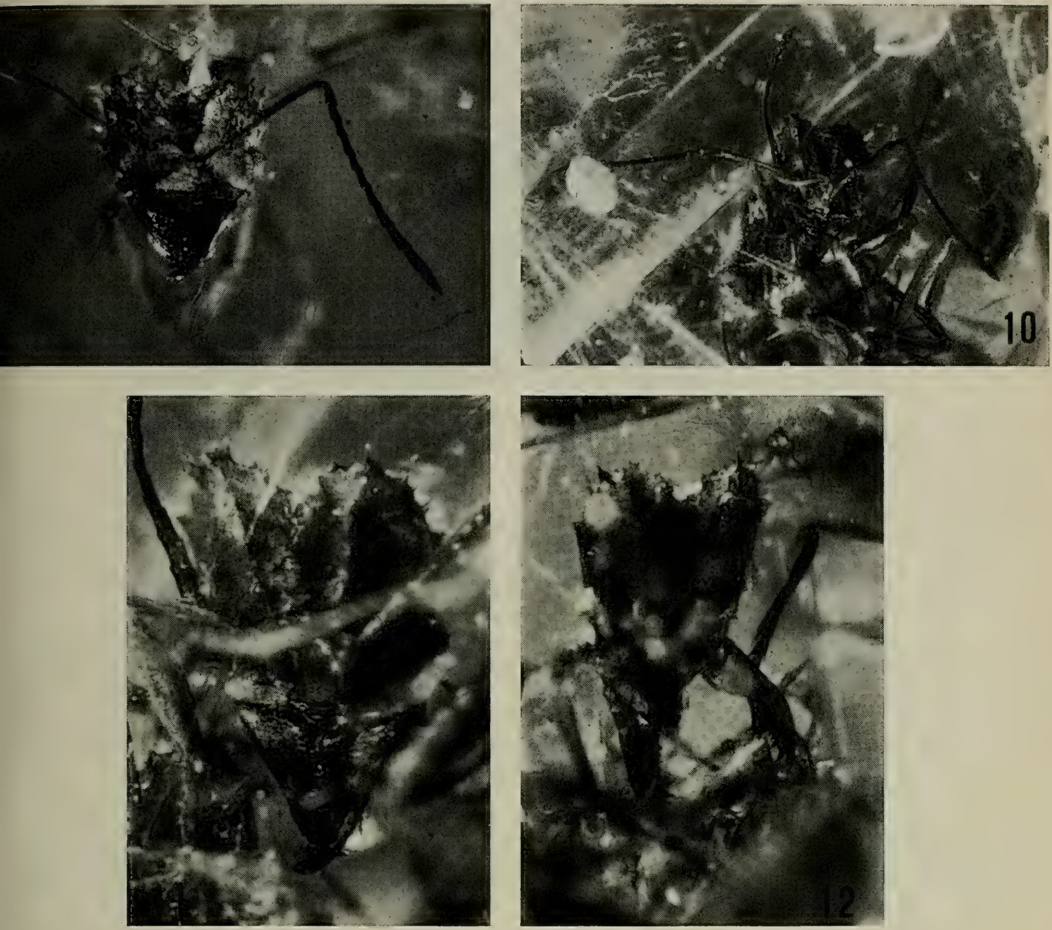
Fig. 3. Specimen Do-377-K-10, habitus, lateral view; abdominal segments protruded; magnification 18 x.

Fig. 4. Specimen Do-377-K-5, habitus, lateral view, abdominal segments introflected; magnification 16 x.

Fig. 5. Specimen Do-377-K-1 (holotype), lateral view, trunk, dorsal head spines; magnification 16 x.

Fig. 6. Specimen Do-377-K-3, trunk spines (lateral view), head with mandibles (frontal view) (gaster partly destroyed); magnification 12 x.

Fig. 7. Specimens Do-377-K-7 (black specimen), alitrunk and head spines, caudal-dorsolateral view, and specimen Do-377-K-8 (whitish specimen) showing ali-



Trachymyrmex primaevus n. sp., different specimens from the same amber piece. Head in frontal view. Mandibles closed (fig. 9 to 11) or open (fig. 12).

Fig. 9. Specimen Do-377-K-2; magnification 20 x.
Fig. 10. Specimen Do-377-K-4; magnification 18 x.
Fig. 11. Same; magnification 40 x.
Fig. 12. Specimen Do-377-K-11; magnification 32 x.

---

trunk spines (oblique lateral view) and head sculpture (frontal view); magnification 16 x.

Fig. 8. Specimen Do-377-K-9, head and alitrunk spines, frontal view; magnification 18 x.

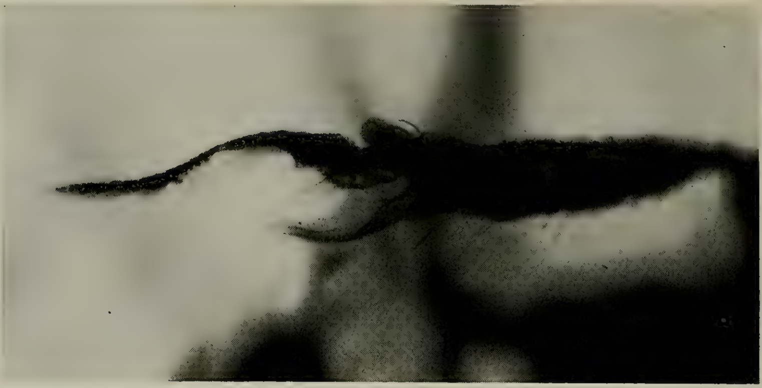


Fig. 13. *Trachymyrmex primaevus* n. sp. Pectinate spur of fore leg. Specimen Do-377-K-12; magnification 100 x.

petiole length 0.44—0.60 (non-measurable in holotype); petiole width 0.10—0.18 (non-measurable in holoytpe); postpetiole length 0.20—0.36 (non-measurable in holotype); postpetiole width 0.24—0.32 (non-measurable in holotype); hind femur length 0.96—1.56 (holotype 1.28).

Body colour dark brown to black, subopaque with somewhat reddish legs and scapi. Pilosity sparse, mostly erect or suberect, particularly abundant on the head where it is partly represented by curved hairs. Long subdecumbent hairs on the scapi and on the legs. Remaining surfaces covered with fine and sparse pubescence never masking the integument.

Head as shown in figs. 2, 9 to 12. Mandibles heavily longitudinally striate. Distal half of the masticatory border with 3 large teeth, proximal half with 6 small teeth. One row of long, bright bristles (5+1 specimens) inserting in hyaline circular socles by the side of and parallel to the row of the teeth. The 5 bristles are directed transversally to the longitudinal axis of the mandible and surpass the teeth, while the single one, distally separate from the row, does not (not shown in fig. 2). — Cephalic integument finely granulated, opaque. Anterior clypeal border feebly notched. Frontal carinae diverging caudally and reaching the occipital border posteriorly. Posterior third of the cephalic capsule feebly tuberculate or spinose, integument rough. Supraorbital carinae visible for almost one half head length. Occipital corners prominent and dentate. Occipital border feebly emarginate in full-face view. No carinae on vertex. Inferior occipital border marginate and edentate. Eyes comparatively very small and extremely convex, with less than 10 ommatidia across greatest diameter. Scapes of the antennae longer than the head capsule and narrow. All funicular segments decidedly longer than broad.

Alitrunk as in figs. 2, 3 to 8, 14. Integument subopaque and sculpture indistinct. Hairs rare and not arising from prominent tubercles. Pronotum with two dorsal spines and pointed, elongate humeral angles. Lateral teeth low and obtuse, mesial absent. Mesonotum with two pairs of prominent anterior and posterior spines. Propodeal suture obsolete. Propodeal spines elongate, curved and divergent, directed upwards. Legs thin and compressed. Hind femora about as long as the whole alitrunk.

Fig. 14 + 15. Outline of the alitrunk and peduncle of different *Trachymyrmex* species.

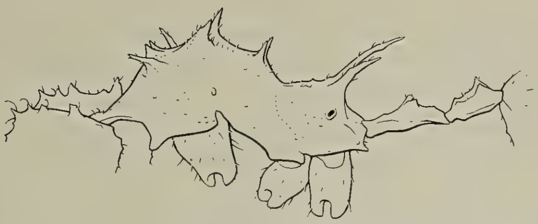


Fig. 14. *T. primaevus* n. sp. from the Dominican amber.

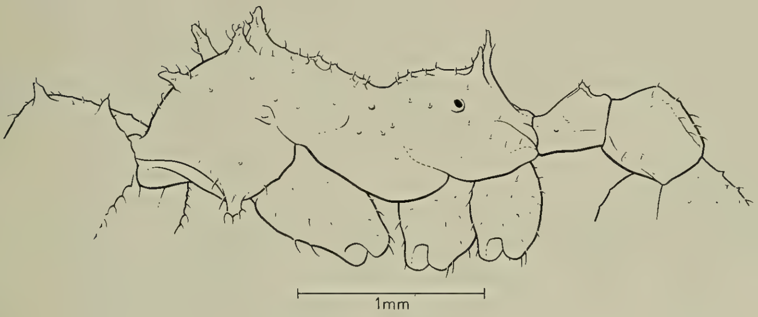


Fig. 15. *T. jamaicensis* ANDRÉ, the presently living species in the island of Hispaniola

Petiole and postpetiole as shown in figs. 2, 4—8, with very few and inconspicuous erect hairs. Petiole pedunculate and elongate, comparatively very narrow and slightly enlarged at the node. Node low with two tubercles on the dorsal surface. Postpetiole flattened and about one half wider than petiole, with a deep dorsal excision separating two small tubercles. Gaster opaque with minute piligerous tubercles.

7. Relationships and discussion

7.1. Morphological relationships

On morphology there is no doubt about the attribution of the new fossil species to the genus *Trachymyrmex*. The diagnostic characters (11-jointed antennae, tuberculate dorsal hairs and long antennal scrobes) are well visible in the fossil.

There are very evident characters which justify the erection of a new species, *T. primaevus*. These are the thin abdominal peduncle and the eyes prominent on the sides of the head: important characters, which do not match any known living species.

But the definite relationships to the known recent species are not clear at present. For comparison, fig. 15 shows the profile of *T. jamaicensis*, the species living today on the island of Hispaniola.

However, more prominent eyes are known in *Mycetophylax* and the peduncle of the *Myrmicocrypta* species is much more slender than in *Trachymyrmex*. Because both these genera are actually regarded as the most primitive living Attines (Kusnezov 1963) and no recent *Trachymyrmex* approaches these two character states, it is easy to deduce that they represent a plesiomorphism of *T. primaevus*.

7.2. Behavioural and ecological remarks

The genus *Trachymyrmex* is one of the 9 or 12 (according to the classification accepted) genera belonging to the tribe Attini. This taxon comprises all the known fungus growing ants (some 200 described species).

The new fossil, *T. primaevus*, fits so well the generic diagnosis of *Trachymyrmex*, and its somatic characters (head shape, tuberculate integument, etc.) are so typical for what one would expect from a fungus-growing ant and are different from other ants, that it is legitimate to suppose that it had a fungus-growing behaviour.

This follows also from the fact that the fossil is a true *Trachymyrmex* and from the supposition that *Trachymyrmex* should rather be near the terminal branch of attine evolution (Kusnezov 1963) than near the stem group of Attini. However, as long as no true phylogenetic argumentation exists on the genus level of Attinae, this sort of indirect conclusion remains tentative. Therefore, the direct morphological evidence from the well preserved amber fossil is most decisive.

The fungus growing habit of the gardening ants is an external symbiosis based on complex ethological and ecological factors.

The ants cut with their large and strong mandibles parts of leaves and petals and transport them between the mandibles into their nests which enclose special chambers for the fungus cultivations. The ants do not eat the leaves but use them as medium for cultivating fungus colonies, the fungus being the main or exclusive food. Neither the cutting of the leaves nor the growing of the fungus is accidental. The ants select the material on the basis of its physical and chemical properties and they developed special secreta and special behaviours. (Without the specialized treatment, the fungus grows so slowly that it is overgrown by other microorganisms.) The ants clean the leaf pieces from undesired microorganisms, cut them in small pieces, cover them with saliva and a drop of fresh faeces (with its amino acids, enzymes, etc., originating in part from well growing parts of the fungus cultivation), they then add the correct fungus, transport it to suitable places and rid the cultivation of rival fungus species and of exhausted substratum. The ants eat only special parts of the fungus and are able to let the cultivation continue for an indefinite period.

7.3. Geographical conclusions and some phylogenetic considerations

The present distribution of recent Attini ranges from 40° Lat. N (i. e. approximately the line San Francisco-Washington) up to 40° Lat. S (i. e. approximately Santiago de Chile-Buenos Aires). The distribution of the genus *Trachymyrmex* — with about 40 species, the largest attine genus — coincides almost exactly with the distribution of the whole tribe Attini.

The Attini extend only a little more to the south with the genus *Acromyrmex* and on the west coast of California a little more to the north with the genus *Cyphomyrmex*. But the highest latitudinal record still belongs to *Trachymyrmex* with one record at 40°50′ Lat. N (WEBER 1970).

Most attine genera are absent from several Caribbean islands. The Recent fauna of Hispaniola includes only *Cyphomyrmex, Mycocepurus* and *Trachymyrmex,* while e. g. the large gardening ants *(Atta)* are entirely absent (CHERRETT 1968, WEBER 1972).

Until now — i. e. without a fossil proof — it was impossible to give any indication, how long the Attini have existed on the Greater Antilles. The special reasons for this are the attines' active flying during the nuptial period (MOSER 1967) combined with strong active and passive dispersal (see WEBER 1972 for a review).

Accidental landing of some winged females on the island of Soldado Rock (at 9.5 km from Trinidad and 12.5 km from the Venezuela mainland) are recorded, although no attines are living on the island (CHERRETT 1969). On the other hand there is evidence that some Caribbean islands like Curaçao and Guadelupe have been invaded only during the last few decades by the attine *Acromyrmex octospinosus* which has now become established. — From all this information one can deduce that the attines have had several opportunities to colonize Hispaniola and probably did so, but, perhaps, were usually unable to establish settlements because of saturation of the insular biotas. Recent establishment in the Caribbean area may have been favoured by the action of man on natural environments.

The fossil record available now — more than one dozen workers in one small Dominican amber block — clearly indicates a well established attine population in Hispaniola during early or middle Tertiary times.

Since the fossils belong to *Trachymyrmex,* i. e. a subgroup of Attini (and not to the stem group of Attini), it is clear that also other attine genera must have existed simultaneously. Thus, we have a chance to find them in additional fossil material, but at present we cannot say which genera. If we had a „Hennigian" phylogenetic analysis and diagram (synapomorphy scheme) already available we would be able to deduce those genera.

In addition, there are some other questions which could be solved by means of a Hennigian synapomorphy scheme. They are especially concerned with the distributionary history. The fossil, *T. primaevus* n. sp., is apparently absent from the recent record of the genus, while other species exist, even in the Antilles. Did the genus *Trachymyrmex* come once or several times independently to Hispaniola? Some examples for such considerations may be added.

(1) If *T. primaevus* could be recognized as sister species (or stem group member) of all the recent Antillean *Trachymyrmex* species we were allowed to assume a unique arrival.

(2) If *T. primaevus* could be recognized as sister species of other *Trachymyrmex* species, say, South American ones (and the Caribbean species excluded from this phylogenetic unit), an independent multiple arrival of *Trachymyrmex* would be probable.

(3) If *T. primaevus* could be recognized as stem group member of a phylogenetic unit comprising species other than the Caribbean ones, the primary direction of dispersal would be indicated to be from the Caribbean islands to the continent, and the recent Antillean *Trachymyrmex* species must have arrived by a secondary immigration.

(4) If *T. primaevus* would be sister species (or stem group member) of a group comprising some of the Caribbean *Trachymyrmex* species and some of the continental species (and the rest of the Caribbean species excluded) this would also indicate a multiple arrival of *Trachymyrmex* on the Caribbean islands.

Until now there exist only less precise proposals concerning phylogeny and distributionary history. Kusnezov (1963) proposed an arbitrary dendrogram showing *Trachymyrmex* near to the end of the phylogenetic branching of attine evolution, and Weber (1972) supposed — without fossil evidence — that the attines probably originated in the moist lowland tropics of northern South America where the climate has been warm and stable since the Tertiary period. The discovery of *T. primaevus* helps in setting this origin as clearly before Miocene at least, since some major splitting into the present recognized genera was apparently accomplished. Increasingly detailed knowledge may be expected from future phylogenetic analyses and from fossils belonging to additional parts of the attine phylogenetic diagram.

References

Brown, W. L., jr. (1973): A comparison of the Hylean and Congo-West African rain forest ant faunas. — In: Meggers, B. J., Ayensu, E. S. & Duckworth, W. D. (ed.): Tropical forest ecosystems in Africa and South America: A comparative review, p. 161—185; Washington (Smithsonian Institution Press).

Carpenter, F. M. (1930): The fossil ants of North America. — Bull. Mus. comp. Zool., **70**: 3—66, 11 pls.; Harvard.

Cherrett, J. M. (1968): Some aspects of the distribution of pest species of leaf-cutting ants in the Caribbean islands. — Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sc. XVI Meeting, **12**: 296—310; Trinidad.

— (1969): A flight record for queens of *Atta cephalotes* (L.) (Hym., Formicidae). — Entomologist's mon. Mag., **104**: 255—256; London.

Emerson, A. E. (1971): Tertiary fossil species of the Rhinotermitidae (Isoptera), phylogeny of the genera and reciprocal phylogeny of associated Flagellate (Protozoa) and the Staphylinidae (Coleoptera). — Bull. Am. Mus. nat. Hist., **146**: 245—303; New York.

Frič, A. & Bayer, E. (1901): Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Palaeontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten. Perucer Schichten. — Archiv Naturwiss. Landesdurchforsch. Böhmen, **11**: 1—184; Prag.

KINZELBACH, R. (1979): Das erste neotropische Fossil der Fächerflügler (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Insecta, Strepsiptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **52**: 1—14; Stuttgart.

KUSNEZOV, N. (1963): Zoogeografía de las hormigas en Sudamerica. — Acta zool. Lilloana, **19**: 25—186; Tucuman.

MOSER, J. C. (1967): Mating activities of *Atta texana* (Hymenoptera, Formicidae). — Ins. sociaux, **14**: 295—312; Paris.

SANDERSON, M. W. & FARR, T. H. (1960): Amber with insect and plant inclusions from the Dominican Republic. — Science, 131:1313; New York.

SCHAWALLER, W. (1979): Erstnachweis eines Skorpions in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **45**: 1—15; Stuttgart. — [1979a]

— (1979): Erstnachweis der Ordnung Geisselspinnen in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Amblypygi). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **50**: 1—12; Stuttgart. — [1979b]

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**: 1—72, 16 col. pl.; Stuttgart.

SCHLÜTER, T. (1976): Die Wollschweber-Gattung *Glabellula* (Diptera: Bombyliidae) aus dem oligozänen Harz der Dominikanischen Republik. — Entomologica Germanica, **2**: 355—363; Stuttgart.

— (1978): Die Schmetterlingsmücken-Gattung *Nemopalpus* (Diptera: Psychodidae) aus dem oligozänen Harz der Dominikanischen Republik. — Entomologica Germanica, **4**: 242—249; Stuttgart.

SCHMALFUSS, H. (1979): *Proceroplatus hennigi* n. sp., die erste Pilzmücke aus dem Dominikanischen Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Diptera Mycetophiloidea, Keroplatidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **49**: 1—9; Stuttgart.

WEBER, N. A. (1970): Northern extent of Attine ants (Hymenoptera: Formicidae). — Proc. ent. Soc. Wash., **72**: 415; Washington.

— (1972): Gardening ants the attines. — Mem. Am. philos. Soc., **92**: xvii + 146 p.; Philadelphia.

Author's address:

Dr. C. Baroni Urbani, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel, Switzerland.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 55	6 S.	Stuttgart, 31. 7. 1980

Anochetus corayi n. sp., the First Fossil Odontomachiti Ant

(Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. II: Odontomachiti)

By Cesare Baroni Urbani, Basel

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

With 4 Figures

Summary

Anochetus corayi n. sp. is described from Dominican amber (Oligocene to Lower Miocene) on the strength of a single winged female which represents the first record of fossil Odontomachiti. The new species belongs to the *A. mayri* species group still living in the Caribbean area and shows a discrete set of presumably apomorphous characters. The few plesiomorphous characters recognizable are mainly correlated with the hypogaeic behaviour.

Zusammenfassung

Als erster Fossilfund aus der Ameisen-Subtribus Odontomachiti wird ein geflügeltes Weibchen von *Anochetus corayi* n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein (Oligocän bis Unter-Miocän) beschrieben. Diese Art gehört zur *A. mayri*-Artengruppe, die auch heute noch in der Karibik vertreten ist. Sie zeigt einige vermutlich apomorphe Merkmale; die wenigen erkennbaren plesiomorphen Merkmale sind hauptsächlich mit der hypogaeischen Lebensweise korreliert.

1. Introduction

Following on with the study of the rich Dominican amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart, I describe here a single winged *Anochetus* female. The genus *Anochetus* having been recently reviewed (Brown, 1978), a comparison between the fossil and the recent species has been made easier and has given more concrete results.

2. Material and Methods

One single *Anochetus* specimen has been found within the rich amber collection examined. It is embedded into a small amber piece of very clear colour and without other detectable inclusions. All abbreviations and measurements used for the description follow the work of Brown (1978) to which reference should be made.

3. Description

Anochetus corayi n. sp.

Holotype: Winged female (the sole specimen known) in Dominican amber, preserved in the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research), No. Do-834-K-1.

Derivatio nominis: The species is named after Mr. Armin Coray who so skilfully prepared the illustrations of this and many other amber specimens.

Diagnosis: Female. A small *Anochetus* of the *mayri* group with smooth integument, thick mandibles, anteroposteriorly compressed and superiorly incised scale, and very reduced propodeal spines.

Measurements (in mm) and indices: TL 3.4, HL 0.60, HW 0.76, ML 0.40, WL 1.04, scape L 0.64, eye L 0.16, CI 126.67, MI 66.67.

Body short and slender. Head much narrower behind than across eyes (HW across eyes 0.44 mm). Eyes large and posteriorly compressed, with about 15 ommatidia across greatest diameter. Antennal scapes surpassing the posterior border of the „occipital“ lobes by about once their maximum diameter. Funiculi 11-jointed with the first joint longer than II+III and broader. Apical antennal segment tapered to a very slender acuminate point.

Mandibles comparatively short and very thick, strongly convex on the sides and gradually broadened apicad, shining, sparsely punctate and feebly pubescent; interior margins nearly straight with a deep excision before the apex; teeth elongate and pointed; apical teeth slightly shorter than ventral; intercalar nearest to ventral than to apical and shorter than either.

Antennal fossae broad with a discernible posterior margin which is in front of cephalic midline. Frons slightly depressed in the middle with the ocelli at the border of the depression. „Occipital“ lobes relatively narrow and not very pronounced posteriad, with slightly concave sides.

Head capsule essentially smooth and shining with a finely longitudinally striate frons; the striae extending up behind the ocular prominences and replaced on the vertex by a very smooth punctuation. A few inconspicuous longitudinal striae on the sides behind the eyes. Cephalic capsule essentially hairless, besides a sparse, minute, subdecumbent pubescence, very difficult to detect and covering nearly all the surface. A similar pubescence is distributed irregularly on the thorax proper and on the legs. A few long standing hairs on the inferior surface.

Trunk slender, nearly flat dorsally and with subparallel sides; maximum width at pronotum's maximum height; mesonotal disc about $1/2$ broader than long; scutellum narrow and about $1/3$ longer than broad; propodeum broader than the dorsal discs, bearing two small, obtuse teeth, separated by a wide excision; propodeal dorsum subequal in length to declivity and forming with it an angle of about 120°. Dorsolateral area of the pronotum and sides of the scutel-

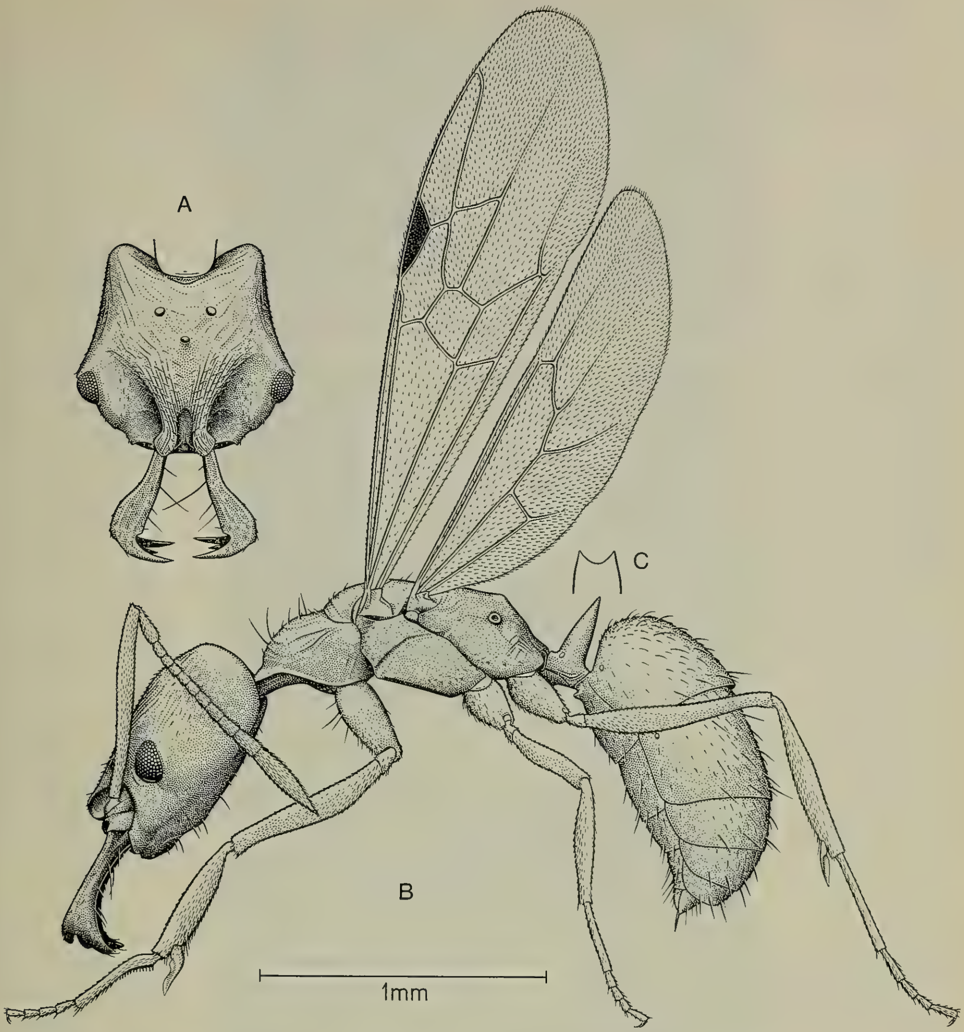
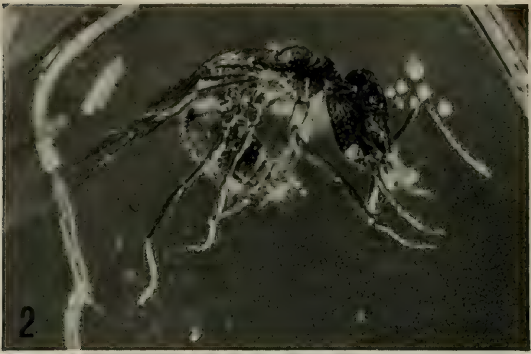
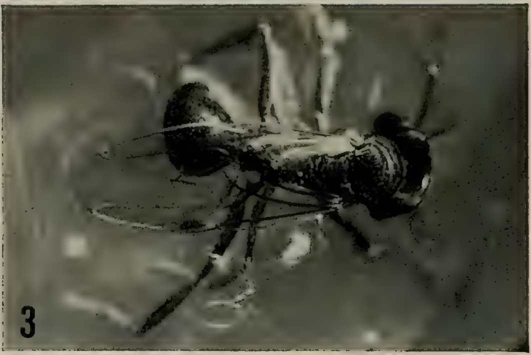


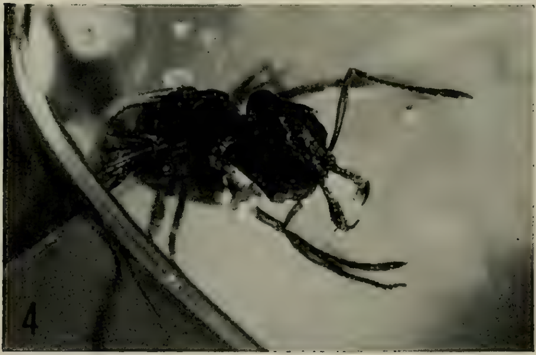
Fig. 1. *Anochetus corayi* n. sp., holotype female. — A: Head in dorsal view. — B: Full profile of the body and appendages. — C: Schematic outline of the scale in frontal view. — Drawings provided by ARMIN CORAY. The wings, lying closely along the back in the fossil specimen, have been spread out in the drawing for better demonstration of the veins.

lum sparsely covered with smooth longitudinal striae; rest of the integument smooth and shining. A few relatively long standing hairs on the trunk dorsum; similar hairs but shorter on the fore coxae; rest of the integument glabrous or with inconspicuous, sparse, adpressed pubescence.

Fore wings approaching the primitive ponerine pattern, without any trace of 1r and a well developed Mfr; R1 indistinguishable; Rsf5 reaching the wing border; Mf4 and Cu-A1 short and obsolete before reaching the alar margin. Hind wings without a visible anal lobe.







Figs. 2—4. *Anochetus corayi* n. sp., holotype. — Fig. 2. Habitus, oblique lateral view. — Fig. 3. Habitus, dorsal view. — Fig. 4. Head and alitrunk in dorsolateral view. — Photomicrographs provided by Dr. D. Schlee.

Petiole squamiform, strongly anteroventrally compressed, with a sharp apical rim; in frontal view the rim is feebly convex on the sides and broadly and deeply excised on the dorsum. Gaster broad with an inconspicuous constriction between the first and the second somite; first and second gastric somites subequal in length; sting slightly extended. Petiole glabrous and shining; gaster equally shining but with sparse minute pubescence and longer, acuminate subdecumbent hairs over its whole surface except the anterior face.

Legs long and slender; a single inconspicuous spiniform spur on the mesotibial apex and one larger pectinate spur coupled with a small spiniform one on the hind tibial apex.

Colour irregularly chest nut to brown with somewhat lighter coxae and gaster. Wings uniformly brownish with dark veins and pterostigma.

4. Relationships

For its small size, squamiform excised petiole and general appearance, *A. corayi* clearly belongs to the group of *A. mayri* EMERY, the most widespread in the Caribbean area. *A. mayri,* moreover, is one of the three Recent *Anochetus* species known to live on the island of Hispaniola (the other species being *haytianus* WHEELER & MANN and *longispina* WHEELER, which belong to an entirely different species group). Trying to identify *A. corayi* through the key prepared by BROWN (1978), one also reaches *mayri,* but a comparison between the *corayi* holotype and one *mayri* female from Cuba (Pinar del Rio, Sierra del Organo, Rangel, 9. II. 1930, A. BIERIG leg., NHMB) reveals sure differences. *Mayri* has longer antennal scapes and funicular joints, longer and slender mandibles with traces of at least two denticles on the internal margins (nearly straight in *corayi*), a stouter alitrunk with more pronounced propodeal spines, and the propodeal dorsum making with the declivity an angle of about 150° (120° in *corayi*). But the two most visible differences are probably to be seen in the petiolar outline (superiorly much more incised in *mayri* and with much more pronounced spines) and in the sculpturation which is often punctate or at least punctatorugose in *mayri,* particularly on the propodeum, while *corayi* is only superficially striate with a smooth propodeum.

5. Discussion

Systematics. — The genus *Anochetus* has been recently regarded as a member of the large tribe Ponerini where, together with *Odontomachus,* it constitutes the subtribe Odontomachiti. Several fossil Ponerini are known, but until now we had no fossil record for the Odontomachiti. This subtribe represents a very homogeneous natural group recognizable at first sight for the peculiar head shape and for the form and position of the mandibles in the worker and female castes. In fact, in the classical myrmecological literature, the two genera *Anochetus* and *Odontomachus* represent a separate tribe: Odontomachini which BROWN in his revision (1978) regards only as a subtribe of Ponerini, postponing the explanation of this change to a future paper not yet published. Here the change has been accepted bona fide and for uniformity with the recent revision, but, of course, the two genera *Anochetus* and *Odontomachus* represent a highly characteristic and surely monophyletic natural group the meaning of which will be little affected by regarding it as a tribe or as a subtribe.

Biology. — Members of this subtribe usually live in small colonies (particularly the small size *Anochetus*) and their nesting and foraging behaviours are often confined to the litter or to the ground. This may explain at least in part the absence of fossil records for the whole group in the literature. Not withstanding that and the peculiar morphology which could also indicate a hypogaeic adaptation, a few species are clearly arboreal or live in the epiphytic „ant gardens" in the Neotropical region. One Indomalayan species (*O. malignus* SMITH: Borneo to Solomon Islands) is strictly confined to the coral reefs sometimes submerged by the tides.

The *A. corayi* winged female has been obviously embedded in resin at the time of her nuptial flight. The Odontomachiti now live in the whole tropical and subtropical regions of the world with *Anochetus* penetrating a little more deeper into temperate areas. This genus now comprises 82 described species ranging from northern Argentina, southwestern Australia and the Cape Province to south Spain, Tunisia, Kurdistan, and the Himalayas.

Evolution. — BROWN (l. c.) recognizes some evolutionary trends among the Recent species and I think it interesting, by following his reasoning, to try to ascertain here the presence and frequency of plesiomorphous characters in *A. corayi*. Only the following four characters are recognizable as probably in a plesiomorphous state: 1. dark integument; 2. slender antennal segments; 3. slender legs; 4. presence of erect hairs.

It is clear that all these characters have an adaptive meaning and their value within a phylogenetic context is greatly reduced.

On the other hand, the following five characters of *A. corayi* are in an apomorphous state according to the views of Brown: 1. reduced body size; 2. mandibles shortened; 3. mandibles apically thickened; 4. sculpture smooth; 5. petiolar node squamiform.

If this analysis is correct and the sample of characters representative, one should conclude that the hypogaeic behaviour is a secondary adaptation in *Anochetus*, while the peculiar cephalic and mandibular morphology is a primitive condition originated before or independently from the appearance of the hypogaeic behaviour.

It has been already said that *A. corayi* belongs to the group of *A. mayri* and is very similar to it. In fact on the morphology alone it could well be a Recent new species (which, of course, would never be described from a single female); but in the case of the first fossil record, we must do it. The new fossil provides additional evidence that in ant evolutionary history the major phylogenetic events took place before the available fossil records.

Moreover according to the amber datings reported by BARONI URBANI (1980) it is now clear that neither the morphology nor the geographic pattern of the *A. mayri* group in the Caribbean area suffered significant changes in the last 15 millions of years at least.

References

BARONI URBANI, C. (1980): First description of fossil gardening ants. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **54**, 13 S., 15 Abb.; Stuttgart.

BROWN, W. L. jr. (1978): Contributions toward a reclassification of the Formicidae. Part VI. Ponerinae, Tribe Ponerini, Subtribe Odontomachiti. Section B. Genus Anochetus and Bibliography. — Studia Ent., **20**: 549—638, 12 pl.; Petrópolis.

Author's address:
Dr. C. Baroni Urbani, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel, Switzerland.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 56	15 S.	Stuttgart, 15. 8. 1980

Revision of *Ceratodus concinnus* PLIENINGER

By M. Martin, Ludwigsburg

With 1 plate and 3 textfigures

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Summary

Ceratodus concinnus PLIENINGER 1844 from the German Middle Keuper is a valid species represented by tooth plates. Unworn plates are cutting and worn plates are crushing ones. *C. silesiacus* ROEMER 1870, *C. gypsatus* QUENSTEDT 1885, and *C. margatus* QUENSTEDT 1885 are junior synonyms of *C. concinnus*. This species belongs to the same evolutive lineage as *C. rectangulus*, *C. phillipsi*, *Asiaceratodus sharovi*, *C. donensis*, and *C. serratus*. The juvenile tooth plates of these different species are very similar.

Zusammenfassung

Ceratodus concinnus PLIENINGER 1844 aus dem deutschen Mittelkeuper ist eine auf Zahnplatten basierende, valide Art. Nicht abgenützte Zahnplatten waren schneidend, abgenützte quetschend. *C. silesiacus* ROEMER 1870, *C. gypsatus* QUENSTEDT 1885 und *C. margatus* QUENSTEDT 1885 sind jüngere Synonyme von *C. concinnus*. Diese Art gehört zum gleichen Evolutionszweig wie *C. rectangulus*, *C. phillipsi*, *Asiaceratodus sharovi*, *C. donensis* und *C. serratus*. Die juvenilen Zahnplatten dieser verschiedenen Arten sind einander sehr ähnlich.

Contents

1. Introduction 2
   1.1. Geological occurence 2
2. Description 2
3. Comparisons 7
   3.1. Comparison with European Triassic ceratodontids 7
   3.2. Comparison with the ceratodontids from the Triassic of Siberia 9
   3.3. Biometry 10
4. Diagnosis 11
5. Paleoecology and paleoethology 11
6. Results 12
7. References 13

1. Introduction

The species *Ceratodus concinnus* was erected by Plieninger (in Meyer & Plieninger 1844) for two lower tooth plates. One (pl. 11, fig. 9a and 9b) was well preserved and the second one (pl. 11 fig. 9c) had lost its first and fifth ridges. These remains were fixed to the splenial bone (Jarvik's terminology 1967). On the former the symphysial part was lacking and on the latter this bone, except for the articular posterior part, was complete but its mesial bony layer was scrapped. Plieninger has not clearly chosen the holotype. After Plieninger no paleontologist has given a new description of these remains which were but rarely cited in the literature. Peyer (in Stromer & Peyer 1917) cited this species and stated that it had to be studied again. The two specimens are kept in the collections of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart together with about 30 others which were discovered at different localities.

1.1. Geological occurence

Plieninger (1844) wrote that the Middle Keuper of the Stuttgart region has yielded the *C. concinnus* tooth plates of his collection but he has not given exact data about the locality and the stratigraphy. I am greatly indebted to Dr. O. Linck who has friendly communicated to me some informations about this material. Dr. Linck himself has collected *C. concinnus* tooth plates in a locality near Sonnenbergstrasse in Stuttgart (Bopser, Southern part of the town) in the lower part of the Bunte Mergel (Lehrbergbänke). The tooth plates of the Plieninger collection come from the same locality (the original labels indicate also the locality Stuttgart, Bopser). This locality and the stratigraphic horizon are different fom the outcrops of the Upper Keuper (Rhetian) of Sonnenberg (Soutwestern part of Stuttgart).

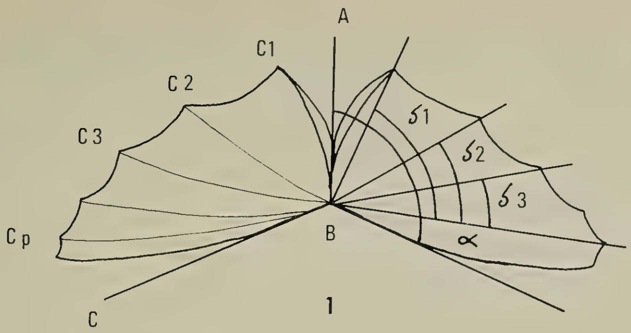
C. concinnus is present in the Upper Muschelkalk (Grenzbonebed of Crailsheim), in the upper Lettenkeuper (Hohenecker Kalk), and has been discovered probably also in the Gipskeuper (Engel 1906). The geologically youngest tooth plates of *C. concinnus* were found in the Blasensandstein of Franconia (= Kieselsandstein in Württemberg) which is slightly younger than the Lehrbergbänke of Baden-Württemberg. More than 60 tooth plates were found in the Blasensandstein before the second world war (O. Kuhn 1936) but this material is lost.

2. Description

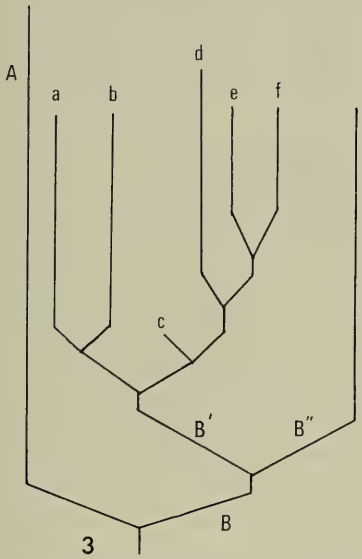
Terminology

Fig. 2

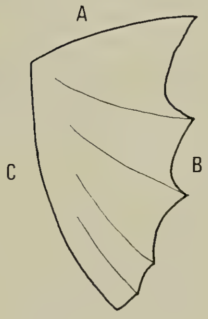
Most lungfish tooth plates are more or less triangular and bear ridges. Often these ridges radiate from one angle of the plate. One edge of this angle is formed by one ridge. This is the mesial edge, and this ridge will be called the first one. This angle is the inner angle (innerer Winkel of German paleontologists). The second edge of the inner angle is the lingual edge. The ridges which are running along this edge are called last ridges. The third edge of the triangle bears the tips of the ridges. It will be called the labial edge.



1



3



2

Fig. 1. Measurements: inner angle. — 1: inner angle of the first ridge; 2: inner angle of the second ridge; 3: inner angle of the third ridge.

Fig. 2. Terminology. — A: mesial edge; B: labial edge; C: lingual edge.

Fig. 3. Phyletic tree. — A: *Arganodus* group; B": *Ceratodus kaupi* group; B': *Ceratodus serratus* group; a: *C. serratus,* b: *C. donensis,* c: *Asiaceratodus sharovi,* d: *C. phillipsi,* e: *C. rectangulus,* f: *C. concinnus.*

Method of study
(Vorobjeva & Minikh 1968)

About 100 tooth plates were studied statistically and biometricalli by Vorobjeva & Minikh (1968). They measured the angles and lenghts, mainly of the ridges, to obtain indices. By their method it was possible to separate 3 species. Their method is applied here.

The following angles were measured (fig. 1):

1. The inner angle of the plate (ABC = α) formed by the mesial and lingual edge of the plate.

2. The internal angle of the first, second, and third ridge ($\delta 1$, $\delta 2$, $\delta 3$), which is measured, respectively, between these ridges and the most lingual (i. e. last) one.

The following indices are used (fig. 1):

1. The index of length of ridges BC1/BCp, BC2/BCp.
2. The index of length of the first ridge BC1/BC2.
3. The indices of width of the notches C1C2/C1Cp, C2C3/C2Cp.
4. The index of length of the labial edge (outer margin of VOROBJEVA & MINIKH) C1Cp/BCp and the auxiliary one C2Cp/BCp.

In the original paper in Russian the unit of angle measurement is grade. In the American translation, however, the unit is degree but the conversion from grades to degrees is not made.

Subclass Dipnoi MÜLLER 1844
Family Ceratodontidae GILL 1872
Genus *Ceratodus* AGASSIZ 1838

Ceratodus concinnus PLIENINGER 1844

*1844 *Ceratodus concinnus* PLIENINGER, p. 85/86, pl. 10, fig. 9a, b, c.
1870 *Ceratodus silesiacus* ROEMER, p. 184, pl. 15, fig. 6, 7.
1885 *Ceratodus margatus* QUENSTEDT, pl. 24, fig. 1.
1885 *Ceratodus gypsatus* QUENSTEDT, pl. 24, fig. 2.

Lectotype: PLIENINGER 1844, pl. 11, fig. 9a, b; SMNS 51107, designated herein.

Stratum typicum: Middle Keuper.

Locus typicus: Stuttgart, Bopser.

Material: 32 tooth plates in the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (Ludwigsburg; abbreviation SMNS) and the holotypes of *C. margatus* and *C. gypsatus* in the Institut und Museum für Geologie und Paläontologie of the University of Tübingen. Numbers (SMNS, Ludwigsburg): 11032, 11422, 12418, 12707, 12708, and 51107, 51123 (all from Stuttgart, Bopser); 51146 from Crailsheim and 51145 from Hoheneck.

Description of the lectotype (pl. 1, fig. a): It is a lower right tooth plate which is borne by the well preserved posterior part of the splenial bone. The apex of the inner angle is well marked. The inner angle itself amounts to about 100°; the tooth plate bears 4 ridges which radiate from the apex of the inner angle. The first ridge and the second are straight but the two last are slightly curved laterally. The mesial edge is straight and the lingual one follows the curvature of the last ridge after the third quarter of its length. The mesial edge is almost so long as the lingual. The first notch between the first and the second ridge is not broader than the second between the second and the third ridge. In their unworn parts the ridges are sharp. The region of the apex of the inner angle is worn and the first ridge rises sharply above this eroded part; the other ridges become gradually higher from the second to the fourth. The unworn part of the ridges bears small acute denticles. The enamel tissue is preserved on these parts of the ridges and in the notches. The number of „teeth“ of *C. concinnus* allows to understand the growth of the tooth plates and to record the individual variation of morphology as well as those morphological variations which are caused by the wear of the tooth plates.

Differences between lower and upper tooth plates

1. The tooth plates display a distinctive character (restricted to the species *C. concinnus*): the upper tooth plates (pl. 1, fig. g) have a mesial edge shorter than the lingual edge, the lower tooth plates have a mesial edge almost as long as the lingual one (pl. 1, fig. i) except for some plates in which the mesial edge is shorter but never as short as that of the palatal tooth plates (pl. 1, fig. k). This long first ridge is a primitive character.

2. The mesial side of the first ridge of the upper tooth plates is worn by a more or less developped area caused by the contact between the two symmetrical tooth plates. This character is absent in lower tooth plates of *C. concinnus.*

3. We can distinguish the upper and lower tooth plates in all species of European ceratodontids, in *Neoceratodus forsteri* Krefft 1870, in African Cretaceous Dipnoans, in *C. madagascariensis* Priem 1924, and in *Arganodus atlantis* Martin 1979b in the same way: the first ridge of a splenial tooth plate has a convex mesial side which is visible from above (pl. 1, fig. g); the mesial side of the first ridge of upper tooth plates remains invisible in the same position (pl. 1, fig. a, i, j, k).

The angle between the plane of the occlusal surface of the tooth plate and the mesial side of the first ridge is acute for an upper and obtuse for a lower tooth plate. The side view of the lingual and the labial edge of the lower tooth plates is straight or slightly concave, and posteriorly deep, this side view is convex and low in the upper tooth plates. This difference of the “profil mesialolingual“ was previously recorded by Tabaste (1963).

The occlusion

pl. 1, fig. o

The first ridges of the lower symmetrical tooth plates are not in contact, the first two ridges of the upper tooth plates come between them, meanwhile the first lower ridges come into the first upper notch and so on (this disposition is known in all ceratodontids).

General morphological pattern of the tooth plates

Most tooth plates are rather similar to the lectotype: they are rather large (BCl = 26 mm, BCp = 30 mm) with four or five radiating ridges. The inner angle is usually equal to 105°. The unworn part of the ridges is sharp and bears small denticles (pl. 1, fig. f). These denticles are present on the vertical labial tips of the ridges (pl. 1, fig. b′). On some tooth plates instead of the fifth ridge the convex lingual edge is more developped. This part of the tooth plate bears a kind of rounded low and broad enlargement which seems a poorly developped „embryo“ of fifth ridge. This structure is always rounded even when the four other true ridges are sharp (pl. 1, fig. i).

The different degrees of wear

1. Description of a small juvenile, unworn plate (nr. 51111; pl. 1, fig. c). This tooth plate is a small (BCI = 5,5 mm; BCp = 7,5 mm) upper left one. The inner angle is equal to about 105° and the length of the first ridge is equal to $^2/_3$ of the length of the lingual edge which is straight. The ridges are straight, except the fourth one which is slightly curved laterally. The first three ridges are radiating from the apex of the inner angle which is well marked. The ridges bear small broken denticles.

2. Some tooth plates are little worn and look like the young, small tooth plate. The ridges are sharp and bear denticles (nr. 5115a; pl. 1, fig. f).

3. First the wear abrades the region of the apex of the inner angle. The ridges become rounded in their worn part. Their unworn part stays cutting and sharp. The enamel tissue disappears in the worn part of the tooth plate (nr. 51121; pl. 1, fig. g).

4. The rounded part reaches the labial end of the ridges. The denticles are only remaining on the labial vertical part of the ridges. There is no remaining enamel tissue except in the labial low part of the notches (nr. 11422; pl. 1, fig. k).

5. The first rounded ridge is always present in the lower tooth plates; meanwhile the contact between the symmetrical tooth plates and the wear gives a cutting aspect to the first ridge of the upper tooth plates (pl. 1, fig. b, k). There is no remain of the course of ridges except a low tubercle on the labial edge of the tooth plate. The labial part of these tubercles may be rather cutting. These very worn plates seem very crushing.

Range of variability of the tooth plates

The variation in size is given by table 1 (lenght of BCp). The inner angle varies from 90° to 125° what is not uncommon for the ceratodontids. The most important aspect of this variation deals whith the appearence of some plates which have an "embryo" of fifth ridge: when they begin to be worn, these plates look very much like a small typical plate of C. *kaupi* Agassiz 1838 (nr. 11422); but they do not belong to this species since there are several remains (nr. 51109 and nr. 51110) which show how the wear gives gradually this appearence to the tooth plate (pl. 1, fig. i, j, k).

The splenial and the palatopterygoid

The splenial (nr. 11032; pl. 1, fig. p) is a thick (3 mm) bone which has the typical shape of the ceratodontid splenial (Jarvik 1967, Martin 1979a). Its inner side bears a vertical ridge below the first notch, between the first and the second ridge of the tooth plate (pl. 1, fig. p). This kind of ridge is present in the same position on the splenial of C. *phillipsi* Agassiz 1838 (Martin et al., in press) and C. *madagascariensis* Priem 1924 (Martin 1979a). This structure is the remain of the Ruge's canal (Jarvik 1967, Martin 1979a). The thickest and strongest part oft the splenial is the symphysial part of the bone which joins with the symmetrical bones approximately on the longitudinal axis of the lower jaw.

What remains of the palatopterygoid is a flat and long plate fixed to the tooth plate on its lingual edge (nr. 12708; pl. 1, fig. b). The pterygopalatine process arises from the dorsal surface of the tooth plate to join with the skull roof. This process is above the second ridge (nr. 51112; pl. 1, fig. o); this position is very common (Martin 1979a).

The ceratohyal

pl. 1, fig. q

It is a long cylindrical bone; the distal end is lacking. The proximal end is flattened and larger. This bone is similar to that of *Neoceratodus forsteri* Krefft 1870 (Gunther 1871) and of *Arganodus atlantis* Martin 1979 (pl. 1; fig. q, r, s).

3. Comparisons

3.1. Comparison with European Triassic ceratodontids

Ceratodus kaupi Agassiz 1838

This species is present during the whole Triassic. When worn some tooth plates of *C. concinnus* are similar to those of this species (pl. 1, fig. k). The shape is similar mainly because of the worn rounded crushing ridges, because of the worn rounded "embryo" of fifth ridge and, on the lower tooth plates, because of the length of the first ridge. There are slight differences between the *C. concinnus* tooth plates and the *C. kaupi* tooth plates:

1. The labial vertical part of the ridges bears denticles on the *C. concinnus* tooth plates.
2. The tooth plates of *C. concinnus* are usually smaller than the tooth plates of *C. kaupi,* except for small, juvenile tooth plates but they are usually less worn.
3. The radiating pattern of the ridges is almost always visible on the tooth plates of *C. concinnus;* this radiating pattern disappears easily on the *C. kaupi* tooth plates.

Are these similarities evidences for phyletic relationships between *C. concinnus* and *C. kaupi*?

The tooth plates of *C. humei* Priem 1914 (Lower Cretaceous of Africa) when they are worn are very similar to those of *C. kaupi* (pl. 3, fig. 3, 4, 5, 6, 7 in Arambourg & Joleaud 1943) and there is no evidence of phyletic relationships between *C. kaupi* and *C. humei.*

A poorly developped seventh ridge may be present on the tooth plates of *C. africanus* Haug 1904. This "embryo" of ridge looks very much like this "embryo" of fifth ridge of *C. concinnus* tooth plates. I believe that these similarities between *C. concinnus* and *C. kaupi* are the result of a convergence.

Ceratodus rectangulus Linck 1936

This species is yielded by the Stubensandstein (Middle Keuper). The tooth plates of it bear the same kind of rounded ridges when they are worn. The labial tubercle is present as on the corresponding tooth plates of *C. concinnus,* this tubercle is usually a cutting one. The proportions of the tooth plates are slightly different: mainly the lower tooth plates of *C. rectangulus* are longer than those of *C. concinnus* (pl. 1, fig. h).

According to LINCK's measurements (LINCK 1936) the inner angle of *C. concinnus* tooth plates is larger than the inner angle of *C. rectangulus* tooth plates. But on the other hand the first ridge of the lower tooth plates of *C. rectangulus* looks very much like that of the *C. concinnus* tooth plates. These two species likely belong to the same evolutive lineage of ceratodontids.

Ceratodus serratus AGASSIZ 1838

This ceratodontid is very common in the German Triassic. The large tooth plates of *C. serratus* do not exhibit the same pattern as the large ones of *C. concinnus* which have never 6 true ridges. The *C. serratus* tooth plates are always longer and look always more cutting than the tooth plates of *C. concinnus*. The worn part of the ridges of the *C. serratus* tooth plates is never as rounded as this part of the *C. concinnus* ones (pl. 1, fig. n).

Ceratodus priscus E. FRAAS 1904

Two small "teeth" from the Middle Buntsandstein of the Wildbad region are referred to this species. The holotype (SMNS nr. 11146) and the second specimen (SMNS nr. 15441) are only the impression of the tooth plates in the sandstone. They were small tooth plates (BCp = 14,5 mm). They exhibit a radiating pattern of cutting ridges. The first ridge is about equal $^2/_3$ of the lingual edge, and the inner angle is about equal to 90°. These tooth plates fit rather well with the smallest tooth plates referred to *C. concinnus*.

Ceratodus palaeoruncinatus FRENTZEN 1924

This species is represented by only one tooth plate from the Upper Buntsandstein of the Karlsruhe region. According to FRENTZEN's figure and measurements this tooth plate fits very well with the *C. priscus* tooth plates. Only the inner angle of the former tooth plate is slightly larger, about 110° (it is not as large as FRENTZEN himself has written: 135°). This tooth plate is likely a larger tooth plate of the same species as that to which the *C. priscus* ones belong. But the *C. palaeoruncinatus* tooth plate fits, too, very well with the tooth plates of *C. serratus*. These tooth plates from the Lower Triassic are likely junior synonyms of *C. serratus*.

Ceratodus phillipsi AGASSIZ 1838

This species was described as *C. parvus* by QUENSTEDT 1885 and PEYER 1917 (MARTIN et al. 1981). This species is present in Western Europe from the Upper Triassic to the Middle Jurassic. The smallest plates of it are very similar to the small tooth plate of *C. concinnus* (nr. 51111). The larger ones are different. Those of *C. phillipsi* are always longer and more cutting than the *C. concinnus* tooth plates (MARTIN et al. 1981). There is never, on the *C. phillipsi* tooth plates, a poorly developped "embryo" of fifth ridge (pl. 1, fig. d).

Ceratodus silesiacus Roemer 1870

Roemer referred to this species of the Upper Triassic of Breslau region a small tooth plate (pl. 15, fig. 6) and a large tooth plate (pl. 15, fig. 7). The smallest tooth plate fits very well with the smallest tooth plate of *C. concinnus:* the radiating pattern of the cutting ridge is the same. The morphology of the latter is very similar to the morphology of the *C. concinnus* tooth plates which bear a fifth poorly developped ridge. *C. silesiacus* is surely a junior synonym of *C. concinnus.* This referal to *C. concinnus* is strengthened by Roemer's correlations. This author correlated the level in which the tooth plates of *C. silesiacus* were discovered with the Bunte Mergel which yielded most *C. concinnus.*

Ceratodus margatus Quenstedt 1885

This lower tooth plate — from the Middle Keuper of Murrhardt (pl. 24, fig. 1a, b) — is a typical one of *C. concinnus:* the length of the first ridge is almost the same as the length of the lingual edge, the radiating pattern of the rounded worn ridge is present, and the cutting labial part of these ridges bear small denticles. The splenial itself exhibits the same ridge, under the first notch, as in the typical splenial of *C. concinnus.*

Ceratodus gypsatus Quenstedt 1885

This specimen from the Lettenkeuper of Crailsheim region (pl. 24, fig. 2) is a typical large tooth plate of *C. concinnus*: the proportions (BCI = $^2/_3$ BCp) are the same, the radiating pattern of the 5 ridges is the same and there are, too, small denticles on the labial cutting vertical part of the ridges. *C. margatus* and *C. gypsatus* are junior synonyms of *C. concinnus.*

3.2. Comparison with the ceratodontids from the Triassic of Siberia

Asiaceratodus sharovi Vorobjeva 1967

This small ceratodontid from the lower Triassic is represented by complete skeletons with well preserved skull roofs and tooth plates. The tooth plates (textfig. 5) with 4 or 5 cutting denticulated ridges are rather similar to some unworn plates of *C. concinnus.* The main difference is the lower inner angle which does not exceed 72°.

Ceratodus donensis Vorobjeva & Minikh 1968

The first ridge of the lower tooth plates, known from the Lower to the Upper Triassic (pl. 1, fig. 10 to 22) is about as long as the lingual edge, but these plates have always cutting ridges and the upper plates bear sometimes a sixth ridge. These Siberian tooth plates are not very different from the typical *C. concinnus* tooth plates.

All the tooth plates of these different valid species of ceratodontids are only slightly different from the *C. concinnus* tooth plates. Do they belong to the same evolutive group?

The tooth plates of the Devonian lungfishes bear always a first ridge which is the longest, and the radiating pattern of the ridges or of the rows of tubercles is always visible. Most Devonian tooth plates bear between 8 and 10 true ridges or rows of tubercles. The *C. kaupi* tooth plates bear never more than 5 ridges. Even on the small, likely juvenile tooth plates the radiating pattern of the ridges is almost lost. The ridges are always crushing ones and the first ridge is often the longest. These characters are visible on the small tooth plates which can be easily referred to this species.

On the other hand the tooth plates of *C. concinnus*, *C. rectangulus*, *C. phillipsi*, *Asiaceratodus sharovi*, *C. serratus*, and *C. donensis* bear between 4 and 6 ridges, at least on the upper tooth plates; the first ridge is the shortest (or as long as the second one), the ridges are cutting during most part of the life of the lungfish and a primitive character is well visible, the radiating pattern of the ridges.

This pattern is quite different from that which is exhibited by the *C. kaupi* plates, and the mentioned ceratodontids likely belong to the same evolutive group, the most important trends of which are the following ones:

1. loss of at least the seventh ridge,
2. shortening of (at least) the first upper ridge,
3. presence of cutting ridges.

The small juvenile upper tooth plates strengthen this gathering. The morphology alone cannot permit the referal of these small tooth plates to different species. The small *C. concinnus* tooth plate nr. 51111 is quite similar to the small juvenile tooth plates of *C. rectangulus*, *C. phillipsi*, and *C. serratus*. They exhibit the same radiating pattern of cutting ridges, the same first ridge, and the same proportions (Martin et al., in press).

I think that there are at least three different evolutive groups of ceratodontids during the Triassic. In the first one, the group of *Arganodus*, the number of the ridges is always primitive (at least 7), in the *C. kaupi* group there are never more than 5 crushing ridges and the radiating pattern is lost, in the *C. serratus* group there are less than 7 cutting ridges and the first upper ridge is short.

3.3. Biometry

Table 1.

BCp	α	$\delta 1$	$\delta 2$	$\delta 3$	$\frac{BC2}{BC1}$	$\frac{BC1}{BCp}$	$\frac{C1Cp}{BCp}$	$\frac{C1C2}{BC1}$	$\frac{C1C2}{C1Cp}$	$\frac{C1C2}{BCp}$	$\frac{C2C3}{C2Cp}$		
40 mm	130°	85°	60°	35°	112	99	150	66	50	58	72	max.	*C. concinnus*
	105°	77°	46°	27°	97	78	110	50	42	42	52	m.	
7,5	83°	65°	40°	20°	78	60	90	36	26	26	36	min.	
7,5	105°	75°	55°	35°	92	73	112	42	30	33	41	1 ex.	nr. 51111
24	115°	85°	60°	35°	97	71	117	48	35	33	40	1 ex.	*C. gypsatus*
24	105°	75°	50°	20°	114	80	104	55	44	48	50	1 ex.	*C. margatus*
	101°	93°	61°	30°	99	62	118	62	33	36	50	m.	*C. phillipsi*
													C. priscus
	83°	80°	55°	30°	100	68	103	45	30	31	38	1 ex.	nr. 11146
	95°	85°	59°	34°	100	80	120	50	33	40	47	1 ex.	nr. 15441
	113°	—	—	37°	107	90	102	68	—	—	61	max.	*C. donensis*
	78°	—	—	20°	82	65	80	53	—	—	55	min.	

The measurements and indices of *C. donensis* are those of Vorobjeva & Minikh 1968.

The biometry gives some evidences for distinguishing *C. concinnus* and *C. kaupi*: in the former the inner angle and the inner angle of the second ridge are slightly smaller than in the latter (105° and 46° against 112° and 54°); the index C2C3/C2Cp is larger in *C. concinnus* than in *C. kaupi* (52 % against 45 %). These results were obtained from the measurements of about 80 complete tooth plates of *C. kaupi* from the locality Hoheneck displaying all sizes. The most important result is the difference between the index BC1/BCp which is smaller — only 78 % — in *C. concinnus* and more than 95 % in *C. kaupi.*

There are some evidences, too, for separating *C. concinnus* from *C. phillipsi, C. serratus,* and *C. donensis.* The main difference between *C. concinnus* and *C. phillipsi* is the inner angle of the first ridge; in *C. concinnus* it reaches 85 °: this is the smallest in *C. phillipsi.* On the small plate nr. 51111 which is quite similar to the typical plates of *C. phillipsi* the inner angle is only 75 °; this measurement permits the referal of this tooth plate to *C. concinnus.*

The main differences between *C. concinnus* and *C. serratus* are the inner angle of the second ridge and the index C1C2/C1Cp (46° and 42 % against 56° and 31 %).

The main difference between *C. concinnus* and *C. donensis* is the index C1Cp/BCp; only three plates of *C. concinnus* give an index smaller than the largest index (102 %) of *C. donensis.*

One index is rather interesting for the phylogeny: the mean value of the index BC1/BCp is equal to 64 in *C. rectangulus,* 66 in *C. serratus* and *C. phillipsi,* 78 in *C. concinnus* and 97 in *C. kaupi.* This index indicates that the first ridge of the tooth plates of *C. kaupi* is at least as long as the lingual edge in about 50 % of the tooth plates. This first ridge is shorter in about 85 % of the *C. concinnus* tooth plates and it is always shorter in the other species.

These indices and measurements cannot take the place of the morphological study but they show the extend of the range of variability and they permit the assignment of untypical tooth plates to different species.

I shall give a diagnosis of *Ceratodus concinnus* though this purpose is difficult because of the range of variability of this species.

4. Diagnosis

Ceratodontid with tooth plates exhibiting a radiating pattern of 4 or 5 cutting ridges; the first lower ridge may be as long as the lingual edge, the inner angle varies between 85° and 130°; a poorly developped rounded ridge may be present; the ridges bear denticles, and when they are worn they look like crushing ones. The splenial bears a vertical ridge below the first notch.

5. Paleoecology and paleoethology

Only one minute tooth plate was collected with the larger ones from the Stuttgart, Bopser locality: this fact could show that the young specimens of this species did not live in the same biotope as the large, older ones. We cannot assume this opinion with certainty because the smallest tooth plates perhaps were not collected on account of their size.

The Lehrbergbänke were deposited in marine environment. The tooth plates of *C. concinnus* which were preserved in this layer are not rolled. Obviously this population of *C. concinnus* was living in littoral marine water. If the absence of small, young specimens is truly the result of life in different biotopes it would be possible to assume that the eggs were laid in freshwater, and that the young specimes lived in quiet freshwater before they moved to the littoral water.

6. Results

Ceratodus concinnus is a valid species present in the German Triassic from the upper Muschelkalk to the lower part of the Middle Keuper. This species is mainly represented by tooth plates from the Lehrbergschichten. These tooth plates exhibit a radiating pattern of cutting ridges when the plate is not too worn. This species belongs to the same evolutive group as *C. rectangulus, C. phillipsi, Asiaceratodus sharovi, C. donensis,* and *C. serratus.* The evolutive trends of this group are the loss of (at least) the seventh ridge, the shortening of the first ridge of the upper plates and the presence of cutting ridges. The similarity between the small young tooth plates of those different species gives a good evidence of the existence of this group of ceratodontids. It is possible that the adult *Ceratodus concinnus* lived in marine environment and the young in freshwater.

7. References

AGASSIZ, L. (1838): Recherches sur les poissons fossiles. Vol. 3, 390 pp., 47 pls.; Neufchatel (Petitpierre).

ARAMBOURG, C. & JOLEAUD, L. (1943): Vertébrés fossiles du Niger. — Bull. dir. Mines. AOF, **7**: 27—87, 10 figs., 5 pls.; Dakar.

ENGEL, E. (1908): Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 645 pp., 228 figs., 6 pls.; Stuttgart.

FRAAS, E. (1904): *Ceratodus priscus* E. FRAAS aus dem Hauptbuntsandstein. — Mitt. Ber. oberrhein. geol. Ver., **37**: 30—32, 1 fig.; Stuttgart.

FRENTZEN, K. (1924): *Ceratodus palaeoruncinatus* nov. sp. aus dem Hauptbuntsandstein der Gegend von Durlach in Baden. — Cbl. Mineral., Geol., Paläont., **1924**: 216—220, 1 fig.; Stuttgart.

GUNTHER, A. (1871): Description of *Ceratodus,* a genus of Ganoid fishes recently discovered in rivers of Queensland, Australia. — Philos. Trans. Roy. Soc., **161**: 511—571, 12 pls.; London.

JARVIK, E. (1967): On the structure of the lower jaw in Dipnoans: with a discription of an early Dipnoan from Canada, *Melanognathus canadiensis* gen. et sp. nov. — Linn. Soc. Zool. London. **47**: 155—183, 9 figs., 6 pls. ; London.

KUHN, O. (1936): Weitere Parasuchier und Labyrinthodonten aus dem Blasensandstein des Mittleren Keuper von Ebrach. — Palaeontographica, A **83**: 61—96, 8 figs., 5 pls.; Stuttgart.

LINCK, O. (1936): Ein Lebensraum von *Ceratodus* im Stubensandstein des Strombergs mit *Ceratodus rectangulus* n. sp. und anderen Arten. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **92**: 45—68, 2 pls., 1 tab.; Stuttgart.

— (1938): Nachtrag zu: Ein Lebensraum von *Ceratodus* im Stubensandstein des Strombergs u. s. w. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **94**: 4—14, 5 figs., 3 tab.; Stuttgart.

MARTIN, M. (1979): Actinoptérygiens, Dipneustes et Actinistiens du Trias supérieur continental marocain. — Thèse de 3e cycle, Paris VI, 121 pp., 75 figs., 6 pls. — [Mscr.] [1979a]

— (1979): *Arganodus atlantis* et *Ceratodus arganensis*, deux nouveaux Dipneustes du Trias supérieur continental marocain. — C. R. Acad. Sci. Paris, Série D, **289**: 89—92, 1 fig.; Paris. — [1979b]

MARTIN, M., SIGOGNEAU-RUSSEL, D., COUPATEZ, P. & WOUTERS, G.: Les Cératodontidés du Rhétien de Saint-Nicolas-de-Port (Meurthe-et-Moselle). — Palaeovertebrata; Montpellier. — [In press, probably 1981]

MEYER, H. v. & PLIENINGER, T. (1844): Beiträge zur Paläontologie Württembergs. 132 pp., 12 pls.; Stuttgart (Schweizerbart).

QUENSTEDT, F. A. (1885): Handbuch der Petrefaktenkunde. 1239 pp., 443 figs., 100 pls.; Tübingen (Laupp).

ROEMER, F. (1870): Geologie von Oberschlesien. 584 pp., 50 pls.; Breslau (Nichkorowsky).

STROMER, E. & PEYER, B. (1917): Über rezente und triassische Gebisse von Ceratodontidae. — Z. Deutsch. geol. Ges., **69**: 79 pp., 6 fig., 4 pls.; Berlin.

TABASTE, N. (1963): Etude de restes de Poissons du Crétacé saharien. — Mem. IFAN., **68**: 438—485, 5 figs., 13 pls.; Paris.

VOROBJEVA, E. I. (1967): Triassic Ceratods from South Fergana and remarks on the systematics and phylogeny of Ceratodontids. — Paleont. J. Transl., **1**: 80—87, 3 figs., 1 pls.; Washington.

VOROBJEVA, E. I. & MINIKH, M. G. (1968). — Experimental application of biometry to the study of ceratodontid dental plates. — Paleont. J. Transl., **2**: 217—227, 3 figs., 1 pl.; Washington.

Adress of the author:

Dr. Michel Martin, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

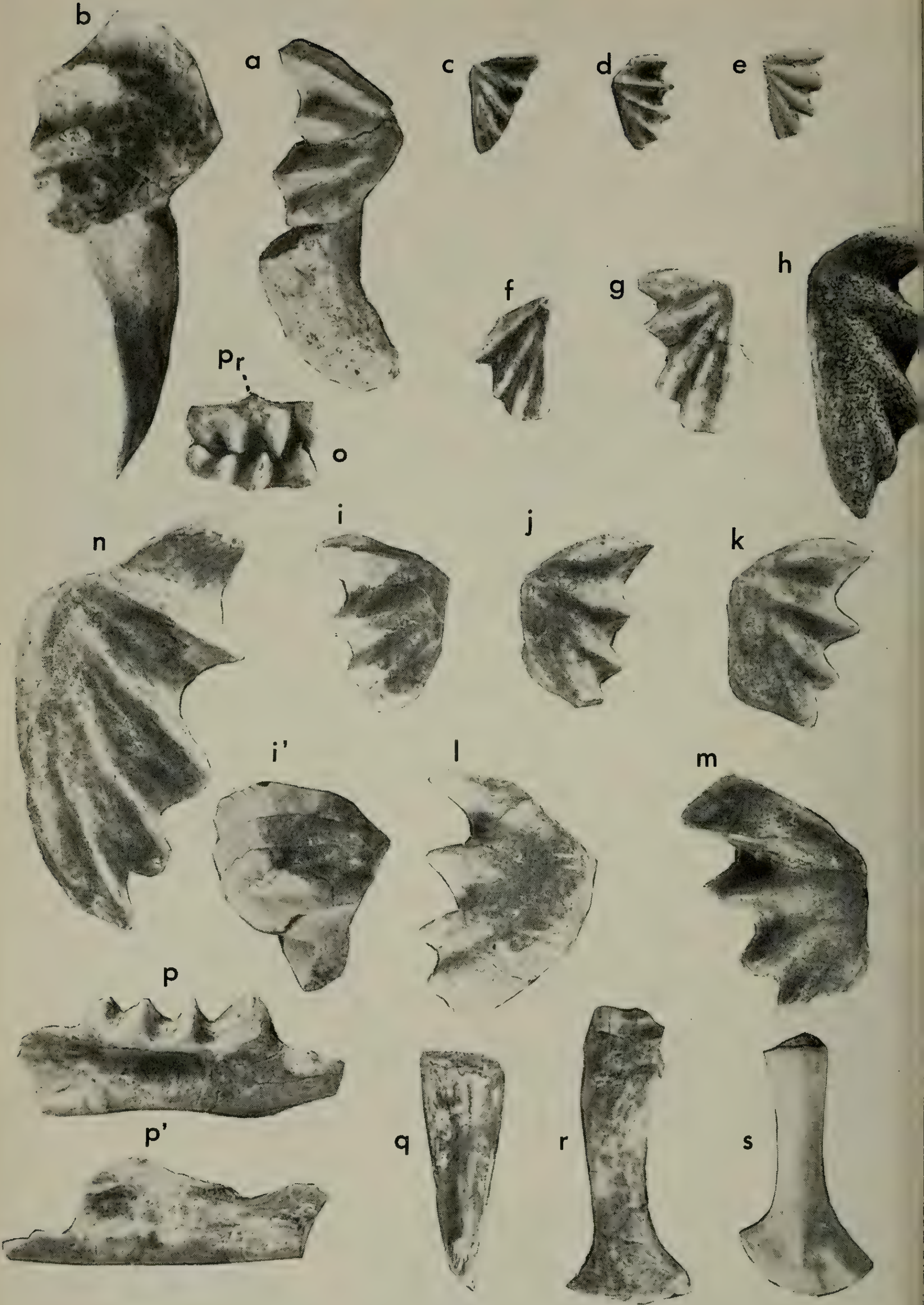

b
a
c
d
e
f
g
h
pr
o
n
i
j
k
i'
l
m
p
p'
q
r
s

Plate 1

Ceratodus concinnus Plieninger (a, b, c, f, g, i, j, k, l, o, p, q).

a: lectotype (l lt); b: worn plate (r ut); c: small juvenile plate (l ut); f and g: larger unworn plates (r ut); i: normal plate (l lt); j: plate with a small lingual enlargement (l lt); k: *C. kaupi* like plate with an "embryo" of fifth ridge (l lt); l: very worn plate (r ut); o: right tooth plates in occlusion (labial view); p: lateral side of the splenial; p': mesial side of the splenial; q: ceratohyal of *C. concinnus;* i': tubercles on the vertical part of the ridges of a worn plate (r ut).
d: *Ceratodus phillipsi* Agassiz (SMNS nr. 50930) (l ut);
e: *Ceratodus "priscus"* Fraas (SMNS nr. 15441) (?);
h: *Ceratodus rectangulus* Linck (SMNS nr. 17965) (l lt);
m: *Ceratodus kaupi* Agassiz (SMNS nr. 51124) (l lt);
n: *Ceratodus serratus* Agassiz (SMNS nr. 51125) (l ut);
r: Ceratohyal of *Arganodus atlantis* Martin (MNHNP Tal 304 h);
s: Ceratohyal of the living *Neoceratodus forsteri* Krefft.

Abbreviations: l: left; r: right; lt: lower tooth plate; ut: upper tooth plate; SMNS Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart; MNHNP Museum national d'Histoire naturelle Paris.

All specimens are in natural size except of the small plate (fig. c) which is × 2, and the figure i' which is × 1,5.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 57	20 S.	Stuttgart, 30. 9. 1980

Erstnachweis tertiärer Pseudoskorpione (Chernetidae) in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea)

First Record of Tertiary Pseudoscorpions (Chernetidae) from Dominican Amber (Amber Collection Stuttgart: Arachnida, Pseudoscorpionidea)

Von Wolfgang Schawaller1), Ludwigsburg

Mit 26 Abbildungen

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Summary

The first three representatives of the Arachnid order Pseudoscorpionidea (Chernetidae) from the Dominican Amber (Oligocene, Dominican Republik) are described and figured. They are the first records of fossil pseudoscorpions from the Western hemisphere and the most southern records of fossil representatives of this group.

The problems, resulting from the different morphology of the various ontogenetic stages, and the little attention paid to them thus far are discussed in detail. The comprehensive analysis and documentation of the characters and the consideration of the ontogenetic stages have to be seen as prerequisites for a stepwise accumulation of comparable scientific knowledge. From this follows that species should only be named if certain conditions are fulfilled. In other cases, it is better to use an open nomenclature.

The material studied in the present paper has been assigned to: *Pachychernes effossus* n. sp. (tritonymph), *Pachychernes* sp. (protonymph) and *Americhernes* sp. (tritonymph). From both genera hitherto no fossils have been known.

---

1) Bernstein-Arachnida Nr. 4. — Nr. 3: Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 50, 1—12 (1979). Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Zusammenfassung

Die ersten drei Vertreter der Arachniden-Ordnung Pseudoscorpionidea (Chernetidae) aus Dominikanischem Bernstein (Oligozän, Dominikanische Republik) werden beschrieben und abgebildet. Es sind die ersten Nachweise fossiler Pseudoskorpione von der westlichen Hemisphäre und die südlichsten Funde von fossilen Vertretern dieser Gruppe überhaupt.

Die Problematik, die sich aus der unterschiedlichen Morphologie der verschiedenen ontogenetischen Stadien und deren geringer bisheriger Berücksichtigung ergeben, wird ausführlich diskutiert. Die umfassende Merkmalsuntersuchung und -dokumentation sowie die Beachtung des jeweils vorliegenden ontogenetischen Stadiums wird als Voraussetzung für den schrittweisen Aufbau vergleichbarer Erkenntnisse herausgestellt. Im Zusammenhang damit steht die Konsequenz, Art-Benennung nur unter bestimmten Voraussetzungen vorzunehmen. In anderen Fällen ist es sinnvoller, offene Nomenklatur zu verwenden.

Untersucht werden hier: *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe), *Pachychernes* sp. (Protonymphe) und *Americhernes* sp. (Tritonymphe). Von beiden Gattungen gab es bisher noch keine Fossilien.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Methode 3
3. Taxonomische Probleme bei der Fossilienbearbeitung 3
   3.1. Ontogenie und die Notwendigkeit ausführlicher Merkmalsdokumentation . 3
   3.2. Kenntnisstand und die Notwendigkeit ausführlicher Merkmalsdokumentation 4
   3.3. Charakterisierung als „bekannte Art“ bzw. als „unbekannte sp.“ 5
   3.4. Probleme der Gattungszuordnung 5
4. Die fossilen Chernetidae in Dominikanischem Bernstein 5
   4.1. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe) 5
   4.2. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.) 12
   4.3. *Americhernes* sp. (Tritonymphe) 14
5. Literatur 19

1. Einleitung

Mit dieser Arbeit wird die Untersuchung der fossilen Pseudoskorpione der Stuttgarter Bernsteinsammlung fortgesetzt. Der erste Beitrag (Schawaller 1978) beinhaltet bereits eine Übersicht der beschriebenen fossilen Arten und allgemeine Gesichtspunkte der Bernstein-Pseudoskorpione sowie die Behandlung von drei Arten aus Baltischem Bernstein. Hier werden nun erstmals Pseudoskorpione aus Dominikanischem Bernstein vorgestellt. Aus dem reichen Material, das Dr. D. Schlee entdeckte und für die Bernsteinsammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung) erwerben konnte, werden zunächst die Vertreter der Familie Chernetidae ausgewählt. Anhand dieses Materials läßt sich besonders deutlich zeigen, welche Vorsichtsmaßnahmen zu treffen sind, um naheliegende, aber irrelevante Schlüsse zu vermeiden. Insbesondere die Wichtigkeit exakter und umfassender Merkmalsdokumentation als Basis für die Unterscheidung der ontogenetischen Stadien (Proto-, Deuto-, Tritonymphe, Adultus) und die nomenklatorischen Konsequenzen werden aufgezeigt (vgl. Kapitel 3).

Überdies stellen die Chernetidae eine Rarität unter den fossilen Pseudoskorpionen dar: Auch aus den riesigen Mengen Baltischen Bernsteins wurden nur zwei Arten in Einzelstücken sowie zwei unbestimmbare Vertreter der Familie in der Literatur genannt (vgl. Zusammenstellung bei SCHAWALLER 1978: 3—4). Diese stellen zugleich den gesamten bisherigen Fossilnachweis der Familie dar. Die im folgenden beschriebenen drei neuen Inklusen vergrößern die Zahl der fossil nachgewiesenen Arten und Gattungen und damit der fossil belegten morphologischen Merkmale. Insbesondere erweitern sie auch das Areal, aus dem Fossilien vorliegen: Es sind die ersten fossilen Pseudoskorpione von der westlichen Hemisphäre und die südlichsten bekannten fossilen Vertreter dieser Gruppe.

Entsprechendes ergaben die anderen bisher bearbeiteten Arachniden-Ordnungen: Skorpione (SCHAWALLER 1979a) und Geißelspinnen (SCHAWALLER 1979b). Weitere Analysen der Pseudoskorpione und anderer Gruppen aus Dominikanischem Bernstein folgen in dieser Zeitschrift. Wie reichhaltig das zu untersuchende Material an Inklusen des Dominikanischen Bernsteins der Stuttgarter Bernsteinsammlung bereits ist, wurde bei SCHLEE & GLÖCKNER (1978: 26—28) zusammengestellt.

Herrn Dr. D. SCHLEE danke ich für die vielfältige und intensive Unterstützung und Diskussion, Herrn Dr. H. SCHMALFUSS für die Überarbeitung der englischen Zusammenfassung.

2. Methode

Die für die Untersuchung der Inklusen notwendige präparative Behandlung ist bereits an anderer Stelle ausführlich dargestellt (SCHLEE & GLÖCKNER 1978). Insbesondere die Dokumentation morphologischer Details in Planlage entspricht in allen Einzelheiten der Untersuchungsmethodik der ersten Arbeit über fossile Pseudoskorpione der Stuttgarter Bernsteinsammlung (SCHAWALLER 1978). Die Fotos wurden mit einem Foto-Makroskop Wild M 400 angefertigt.

3. Taxonomische Probleme bei der Fossilienbearbeitung

Die im folgenden zusammengestellten Gesichtspunkte gelten nicht nur für Pseudoskorpione, sondern im Prinzip auch für viele andere Fossilgruppen.

3.1. Ontogenie und die Notwendigkeit ausführlicher Merkmalsdokumentation

Pseudoskorpione durchlaufen in ihrer Individualentwicklung verschiedene Stadien. Zwar ist der Habitus stets ähnlich, aber doch sind die jungen ontogenetischen Stadien nicht einfach verkleinerte Ausgaben der späteren. Proto-, Deuto-, Tritonymphe und Adultus unterscheiden sich in mehreren Merkmalen (z. B. Beborstungsschema auf Extremitäten, Carapax und Abdomen; Zähnelung der Cheliceren und Pedipalpen).

Bei Abdruckfossilien — die bislang bei Pseudoskorpionen nicht bekannt sind — in normalem, relativ grobkörnigen Sediment wären solche Feinheiten nicht sichtbar. Die Konservierung im ehemals flüssigen Harz läßt in der Regel eine so feine Konservierung zu, daß diese Unterschiede bei Bernstein-Inklusen erhalten bleiben und untersucht werden können.

Aus den Gesetzmäßigkeiten, die man an Rezenten in leider erst wenigen Stichproben ermittelte, lassen sich an Fossilien bei entsprechendem Erhaltungszustand Rückschlüsse auf das vorliegende ontogenetische Stadium ableiten.

Dies ist bis jetzt nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt worden. Eine ausführliche und exakte Beobachtung und Dokumentation ist aber für alle derzeitigen und zukünftigen präzisen Vergleiche unabdingbar. Im Laufe der Zeit lassen sich mit ergänzenden Befunden die Kenntnisse der Arten und ihrer Ontogenie zunehmend vervollständigen. Dieses Vorgehen erscheint mir richtiger als „unreflektiertes Arten-Beschreiben". Nur so ist es möglich, unterschiedliche Entwicklungsstadien zu erkennen und zu vergleichen.

3.2. Kenntnisstand und die Notwendigkeit ausführlicher Merkmalsdokumentation

Bei der Untersuchung von Bernsteinfossilien stößt man immer wieder auf folgende grundsätzliche Probleme:

1. Die Beschreibung und besonders die Abbildung von rezenten Arten vor allem älterer Autoren ist meist für eine Wiedererkennung nicht ausreichend. Neue Diagnose-Merkmale müssen somit stets an den Typen — soweit überhaupt noch verfügbar — nachgeprüft werden.
2. Entwicklungsstadien der Tiere bleiben in den meisten Arbeiten unberücksichtigt.
3. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Gattungen (und anderen taxonomischen Einheiten) sind fast immer nur im typologischen Sinn erarbeitet und deshalb praktisch unbekannt.
4. Geographische Aspekte, die für die Bestimmung rezenter Tiere mit schon bekannten Verbreitungsgebiet hilfreich sein können, sind bei der Fossilien-Untersuchung nicht unbedingt als Bestimmungshilfsmittel geeignet.

Das Verbreitungsareal der Gruppe kann in anderen geologischen Perioden völlig von dem heutigen verschieden gewesen sein. Dies herauszufinden ist ja gerade eines der Ziele der Fossilienanalyse. Als besonderes Beispiel sei der Befund von BARONI URBANI (1980) an der Ameisen-Gattung *Leptomyrmex* genannt, die heute nur in der australischen Faunenregion lebt, aber fossil im Dominikanischen Bernstein, d. h. im amerikanischen Raum, nachzuweisen ist.

5. Gerade wenn einzelne Teile des Fossils wegen des Erhaltungszustandes oder wegen der Lagebeziehungen (Überdecken) nicht beobachtbar sind, ist eine umfassende Dokumentation der restlichen Bereiche besonders wichtig: nur auf diese Weise können spätere Funde auf ihre Identität (Art, Stadium) überprüft und die morphologischen Kenntnislücken eventuell geschlossen werden.
6. Die Kenntnisse der Jugendstadien müssen durch Untersuchung an Rezenten erheblich verbessert werden, denn nur von Rezenten kann man notwendiges Material in bestimmten Regionen beschaffen.

Erst bei Berücksichtigung aller dieser Gesichtspunkte wäre man in der Lage, alle Stadien, auch bei Fossilien, stets eindeutig mit Artnamen zu versehen.

3.3. Charakterisierung als „benannte Art“ bzw. als „unbekannte sp.“

In den beiden vorhergehenden Abschnitten (3.1., 3.2.) wurden die Gründe aufgezählt, weshalb es bei der Bestimmung und Benennung von Fossilien — gerade der Pseudoskorpione — Probleme gibt.

Meiner Ansicht nach erlauben es der Erhaltungszustand der Bernstein-Inklusen und die Untersuchungsmethodik (Kapitel 2), mit der Lösung der Probleme zu beginnen:

a. Untersuchung und Dokumentation aller erhaltenen morphologischen Details.

b. Ermittlung des vorliegenden ontogenetischen Stadiums.

c. Artbenennung nur bei Vorliegen kompletter Morphologie, klarer Erkennbarkeit des ontogenetischen Stadiums und ausreichender Vergleichsmöglichkeiten mit Rezenten.

d. Offene Kennzeichnung — Benennung als „sp.“ oder Hinweis auf mögliche Artzugehörigkeit (als Arbeitshypothese!) — in den Fällen, bei denen die vorgenannten Punkte nicht vollständig gegeben sind.

Dementsprechend wende ich mich bei ungenügender Erhaltung bzw. ohne ausreichende Dokumentation gegen eine „Artbenennung für jeden Fall“. Hierbei wird eine Genauigkeit der Kenntnis über eine Form vorgegeben, die in Wirklichkeit erst noch erarbeitet werden muß.

3.4. Probleme der Gattungszuordnung

Selbst wenn — im Idealfall — alle äußeren morphologischen Merkmale einer Inkluse bekannt sind, ist die Gattungszuordnung doch vom Bearbeitungszustand der rezenten Gattungen abhängig. Ein genauer Vergleich ist nur mit solchen rezenten Gattungen möglich, die nach phylogenetischen — und nicht nur nach typologischen — Gesichtspunkten durchgearbeitet sind. Bei unzureichender Bearbeitung bleibt zunächst nur die provisorische Zuordnung zu derjenigen Gattung, mit der die größte Übereinstimmung besteht.

In den weitaus meisten Fällen wird letzteres der Fall sein, denn bei der Arachniden-Ordnung Pseudoscorpionidea liegen bis jetzt nur wenige Arbeiten der sogenannten β- oder γ-Taxonomie vor. Deshalb bleibt keine andere Wahl, als das Fossil zunächst einer solchen Gattung zuzuordnen. Die ausführliche Dokumentation der Inkluse — möglichst von allen Seiten — schafft die Voraussetzung, bei einer späteren Erkennung neuer Diagnose-Merkmale sogar ohne eine erneute Untersuchung (und damit verbunden ohne eventuelle mechanische Beanspruchung) die natürliche Zuordnung des Fossils festzustellen. Solche phylogenetischen Analysen an Rezenten wären daher eine grundlegend wichtige Aufgabe.

4. Die fossilen Chernetidae in Dominikanischem Bernstein

4.1. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe)

Abb. 1—9

Beschreibung

Holotypus: Tritonymphe aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS: Do-612-K-10 (Abb. 1).

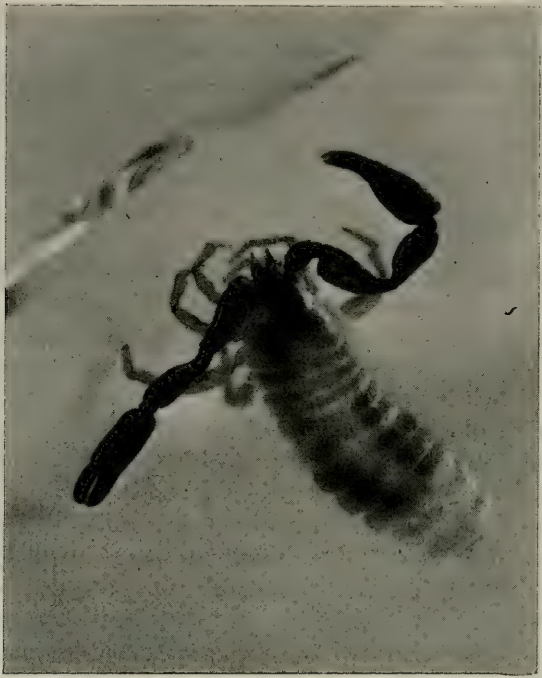


Abb. 1. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. Körperlänge: 2,7 mm.

Derivatio nominis: Der Artname ist vom lateinischen effodere (= ausgraben) abgeleitet: Der Dominikanische Bernstein wird in den Bergen der Insel in Kleinstminen aus dem Gestein gegraben.

Erhaltungszustand: Das Tier ist vollständig erhalten und von allen Seiten trübungsfrei zu sehen.

Begleit-Inklusen: Käfer (Histeridae), Ameise, Heteroptera, Isoptera, Psocoptera; Webespinne; Myriapoda; Moos.

Diagnose. — Erstes Fossil der Gattung. Breite : Länge des Carapax = 1,1 : 1,0. Serrula exterior mit 19 Lamellen. Pedipalpen-Finger 0,6 × so lang wie die Hand; Trichobothrien-Taxie auf den Pedipalpen siehe Abb. 4. Tastborste des Tarsus IV proximal der Gliedmitte (TS = 0,35). Tergit XI mit sechs Tastborsten.

Carapax (Abb. 2). — Form dreieckig, kurz vor der Basis am breitesten, Breite : Länge = 1,1 : 1,0; Hinterwinkel abgerundet und Hinterrand gleichmäßig gerundet. Mit zwei Querfurchen, die vordere in der Mitte des Carapax gelegen und deutlich, die subbasale nur schwach; der Abstand zwischen subbasaler und mittlerer Furche etwa dreimal so groß wie derjenige zwischen subbasaler Furche und Carapax-Hinterrand. Oberfläche gleichmäßig granuliert. Augen bzw. Augenflecken fehlen. Borsten regellos verteilt, kurz und spitz, nicht gekeult oder anders modifiziert.

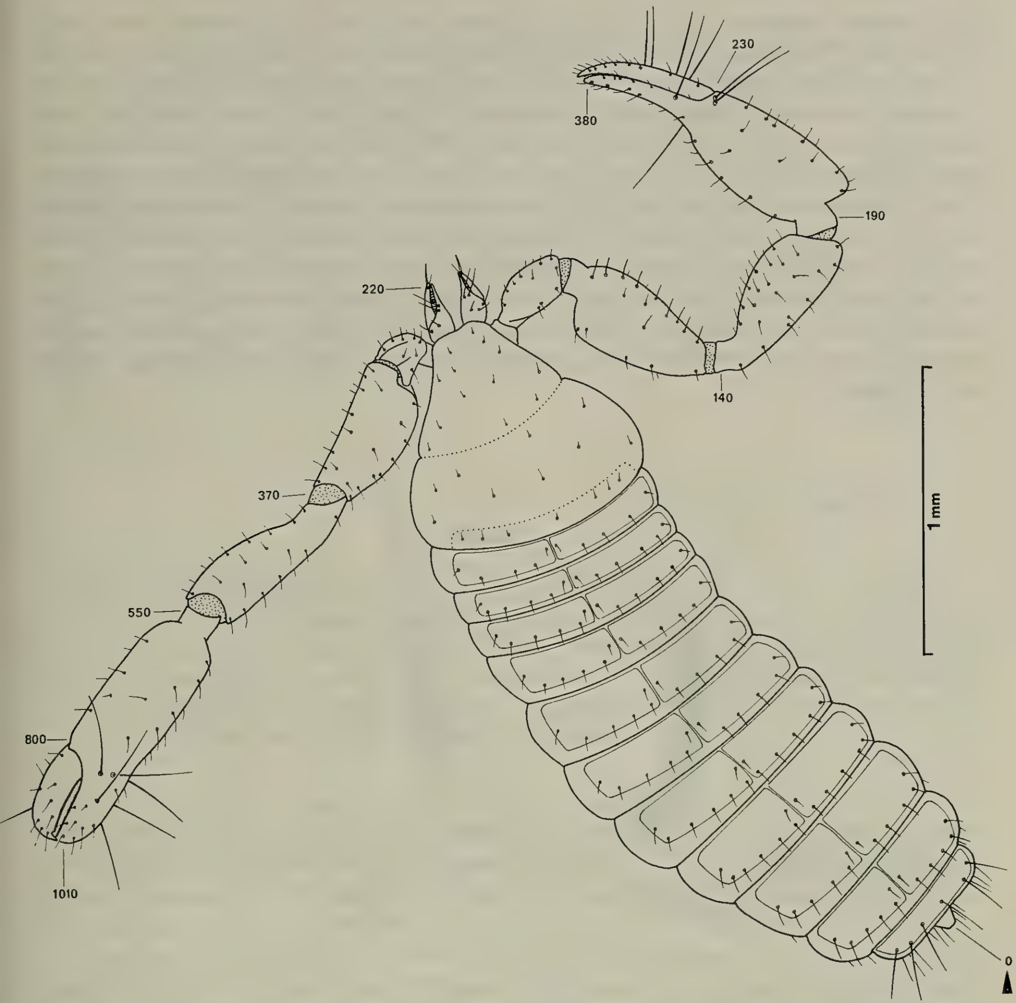


Abb. 2. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe). Ansicht von dorsal; die vier Laufbeinpaare sind weggelassen, da sie am Fossil nach unten zeigen und hier nur verzerrt und teilweise hätten abgebildet werden können. Die Zahlen geben das Niveau in μm der entsprechenden Punkte gegenüber einer Nullebene (Pfeil) an. Die Pedipalpen-Scheren sind nicht etwa asymmetrisch, ihre unterschiedliche Form kommt lediglich durch die Lagebeziehungen zustande.

Cheliceren (Abb. 3). — Fester und beweglicher Finger medial ohne Zähne. Serrula exterior mit 19 Lamellen, die distale und die basale Lamelle schlanker und länger als die anderen gleichgroßen Lamellen. Galea nahe der Basis in zwei Hauptäste geteilt, die distal nicht verzweigt erscheinen (Artefakt durch die Harzeinbettung des hyalinen Organs?). Einzelheiten der Serrula interior nicht erkennbar. Stamm dorsal mit fünf spitzen Borsten, *B* und *SB* nur etwa halb so lang wie *LS* und *IS*, *B* nahe an *ES* herangerückt. Flagellum aus drei Borsten bestehend, alle ohne Fiederung (jedoch ist nicht ausgeschlossen, daß eine solche Fiederung durch Schlierenbildung des Harzes nicht erkannt wurde).

Pedipalpen (Abb. 2, 4). — Tibia und Femur auf der Medialseite wie der Carapax granuliert, lateral etwas schwächer, Chela überall noch schwächer granuliert. Femur 2,15 × so lang wie breit, die größte Breite liegt basal direkt hinter dem Stielchen. Tibia 2,6 × so lang wie breit und mit deutlichem Stielchen. Chela von dorsal gesehen mit fast rechtwinkeliger hinterer Lateralecke. Finger 0,6 × so lang wie die Hand. Trichobothrien-Taxie siehe Abb. 4, Trichobothrien *ist* und *sb* fehlen (Tritonymphe!). Zusätzlich einige längere Tasthaare, diese wie die übrigen Borsten spitz und nicht modifiziert. Beweglicher und fester Finger jeweils mit ca. 50 kleinen, gleichgroßen Marginalzähnen; Nebenzähne medial fehlend, lateral sechs Nebenzähne an jedem Finger. Nur der bewegliche Finger mit Giftzahn.

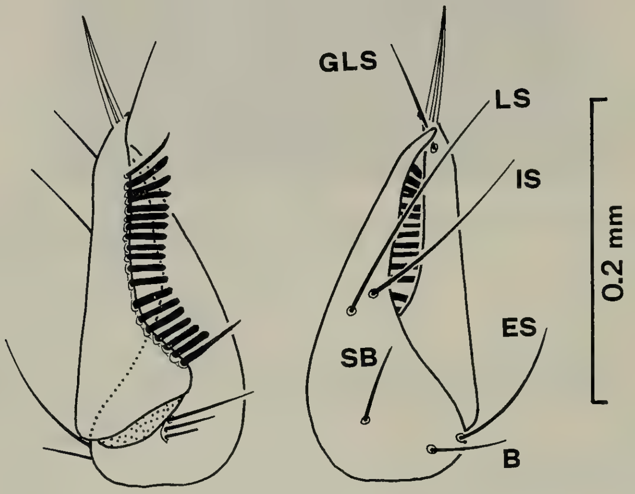


Abb. 3. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe). Chelicere von ventral (links) und dorsal (rechts); Trichobothrien-Taxie, Lamellen der Serrula exterior, Flagellum.

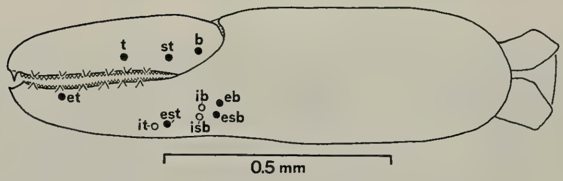


Abb. 4. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe). Pedipalpen-Chela von lateral; Trichobothrien-Taxie (Tritonymphe: *ist* und *sb* fehlen); Marginalzähne und laterale Nebenzähne. Beborstung weggelassen.

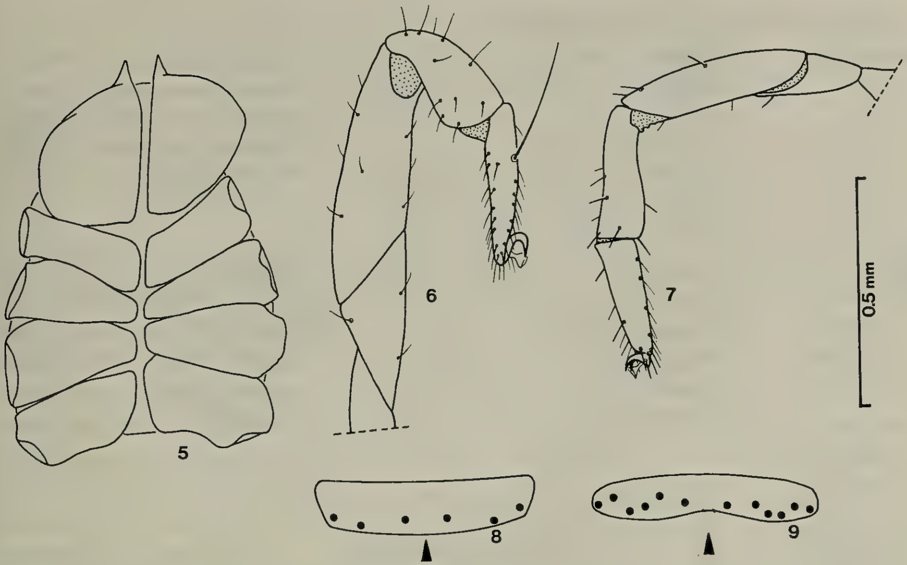


Abb. 5—9. *Pachychernes effossus* n. sp. (Tritonymphe).
5: Coxen. Beborstung weggelassen. — 6: Bein IV; Tarsus und Tibia genau von lateral, Femur/Patella verdreht. — 7: Bein I; Tarsus und Tibia genau von lateral, Femur/Patella verdreht. — 8: Tergit XI; schematische Stellung der sechs Tastborsten. Der Pfeil zeigt auf das Caudalende. — 9: Sternit XI; schematische Stellung der zwölf Tasthaare.

Coxen (Abb. 5). — Median fast einander berührend, kein Pseudosternum. Form siehe Abb. 5. Beborstung ist nicht erkennbar, da die hängenden Beine ein näheres Heranschleifen und damit eine stärkere Mikroskopvergrößerung nicht ermöglichen.

Laufbeine (Abb. 6, 7). — Femur/Patella IV etwa 1,5 × so breit wie Femur/Patella I. Tibia I und Tarsus I annähernd gleichlang und gleichbreit, Tibia IV 0,8 × so lang wie Tarsus IV und 2 × so breit wie Tarsus IV. Tarsen aller vier Laufbeinpaare eingliedrig. Tibia ohne längere Tastborste. Tarsus IV mit langer spitzer Tastborste proximal der Gliedmitte (TS = 0,35), Tarsus III mit ebensolcher Tastborste (TS = 0,33). Klauen spitz, ungezähnt.

Abdomen (Abb. 2). — Tergite I—X median geteilt, Tergit XI ungeteilt. Oberfläche leicht querwellig stukturiert und schwächer granuliert als der Carapax. Chaetotaxie: 10-12-12-12-12-12-14-14-12-16-6. Borsten spitz, von vorne nach hinten an Länge zunehmend; Tergit XI mit sechs längeren Tastborsten, Stellung siehe Abb. 8. Größte Breite des Abdomen etwa auf Höhe des Tergit VII. Gelenkhäute zwischen den Tergiten und Sterniten granuliert wie der Carapax. Sternite erscheinen alle ungeteilt, jedoch ist eine Teilung zumindest der vorderen Segmente möglich (der Unterschied Sklerit-Gelenkhaut ist dort nicht feststellbar). Oberfläche glatt. Borsten auf den Sterniten I—VIII nicht feststellbar, Sternit IX mit je zwei spitzen Borsten in den Hinterwinkeln, Sternit X mit 16 längeren spitzen Borsten in einer Querreihe; Sternit XI mit 12 Tastborsten, Stellung siehe Abb. 9.

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:
Finger-L: 388,
Hand-L mit Stiel: 664,
Hand-B: 302,
Tibia-L: 646,
Tibia-B: 250,
Femur-L: 604,
Femur-B: 280,

Carapax, mediane L: 775,
Carapax, maximale B: 863,
Abdomen, mediane L: 1900,
Abdomen, maximale B: 950,
Körper-L: 2675,

Bein I:
Patella-L: 420,
Patella-B: 95,
Tibia-L: 290,
Tibia-B: 95,
Tarsus-L: 270,
Tarsus-B: 90,

Bein IV:
Patella-L: 530,
Patella-B: 145,
Tibia-L: 276,
Tibia-B: 128,
Tarsus-L: 345,
Tarsus-B: 65.

Beziehungen

Die Zuordnung dieses tertiären Fossils zur Familie Chernetidae basiert auf der vollständigen Übereinstimmung in allen als Familien-Charakteristika angesehenen Merkmalen (Reihenfolge ohne Wertung):

1. Alle vier Beinpaare mit je einem Tarsenglied.
2. Gelenk zwischen Femur und Patella bei vorderem und hinterem Beinpaar unterschiedlich gebaut.
3. Tasthaar am Tarsus IV vorhanden und nicht unmittelbar basal inseriert.
4. Cheliceren klein.
5. Nur der bewegliche Pedipalpen-Finger mit Giftzahn.
6. Akzessorische Pedipalpen-Zähne vorhanden.
7. Linsen-Augen fehlen.
8. Tergite I—X median geteilt.

Die verwandtschaftlichen Verhältnisse auf dem Gattungsniveau sind gerade in dieser Pseudoskorpion-Familie noch nicht ausreichend geklärt. Es existiert eine Fülle z. T. monotypischer Gattungen, deren Abgrenzung unter phylogenetischen Gesichtspunkten noch nicht erfolgte. Deshalb kann die Frage der Zuordnung des Fossils zu einer bekannten Gattung nur unbefriedigend gelöst werden (vgl. Kapitel 3).

Zwei morphologische Merkmale (das Vorhandensein einer Tastborste auf dem Tarsus IV und die Konzentration der Pedipalpen-Tasthaare *ist* und *it* in der Nähe von *est* an der Fingerbasis) engen das Spektrum der in Frage kommenden Chernetiden-Genera erheblich ein. Nominelle Gattungen, deren Vertreter diese beiden Merkmale auch besitzen, sind in folgender Tabelle alphabetisch aufgelistet. Gleichzeitig erfolgt in dieser Tabelle die Angabe ausgewählter, gattungsspezifischer Eigenschaften:

Gattung	Tastborsten-Zahl, Tergit XI	Tastborsten-Stellung (TS), Tarsus IV	längere Tastborste, Tibia IV	Verbreitung
Fossil (Tritonymphe)	6	0,3	0	Hispaniola
Americhernes MUCHMORE 1976	4—6	0,2—0,4	+	Amerika
Anaperochernes BEIER 1964	2	0,7—0,9	0	Amerika
Caribochernes BEIER 1976	0	0,8—1,0	0	Amerika
Dinochernes BEIER 1933	2	0,5—0,7	0	Amerika
Haplochernes BEIER 1932	?	0,2—0,4	0	Ostasien, Australien
Hexachernes BEIER 1953	2	0,6—0,7	0	Amerika
Ochrochernes BEIER 1932	?	0,7—0,8	0	Ostasien
Pachychernes BEIER 1932	2—?	0,2—0,4	0	Amerika
Parachernes CHAMBERLIN 1931 (incl. *Scapanochernes* BEIER 1932)	2—?	0,5—0,7	0	Amerika
Phymatochernes MAHNERT 1979	2	0,6	0	Amerika
Rhinochernes BEIER 1954	0	0,7—0,9	0	Amerika

Die Zahl der Tastborsten auf dem Tergit XI ist recht variabel und zumindest zur Gattungsabgrenzung wohl nicht brauchbar. Hingegen erscheint die Taxie des Tasthaares auf dem Tarsus IV wegen seiner konstanten Stellung von größerer Bedeutung. Neben dem Fossil besitzen nur die Angehörigen der Gattungen *Americhernes*, *Pachychernes* und *Haplochernes* ein im proximalen Drittel des Gliedes (TS = 0,2—0,4) inserierendes Tasthaar auf dem Tarsus IV. Von diesen drei Gattungen kommt *Americhernes* für die Zuordnung dieses Fossils nicht in Frage, da die Arten dieser Gattung sich durch zusätzliche Tasthaare auf der Tibia IV auszeichnen, welche dem Fossil fehlen. Die phylogenetisch begründete Trennung der anderen zwei Gattungen *Pachychernes* und *Haplochernes* scheint bislang nur im typologischen Sinne vorgenommen worden zu sein und beruht auf nur wenigen Merkmalen. Immerhin besitzen die ♂ von *Pachychernes* auf der Medialseite der Chela eine stärker behaarte Vorwölbung, die offensichtlich (allen?) *Haplochernes*-Arten fehlt. Leider liegen von der hier besprochenen Inkluse aus Dominikanischem Bernstein noch keine adulten Tiere vor. Ein Indiz, jedoch kein Beweis für die natürliche Eigenständigkeit beider Gattungen ist die rezente Verbreitung in je einem geographischem Raum (*Pachychernes:* Amerika; *Haplochernes:* Ostasien und Australien). Es ist aber durchaus denkbar, daß im Tertiär *Haplochernes* auch in Amerika bzw. *Pachychernes* auch in Ostasien und Australien verbreitet war (vgl. Kapitel 3.2.).

Durch die oben aufgezeigte Problematik wäre zunächst eine gründliche Revision dieser Gattungsgruppe nötig, um sicher zu entscheiden, ob das Fossil in eine dieser Gattungen gehört oder ob dafür eine neue Gattung errichtet werden muß. Außerdem wäre das Vorliegen einer adulten Inkluse dieser Art wünschenswert.

Die Zuordnung des Fossils *effossus* n. sp. aus Dominikanischem Bernstein ist wegen der rezenten geographischen Verbreitung der beiden Gattungen zu *Pachychernes* wahrscheinlicher als zu *Haplochernes*: es soll vorläufig dort eingestuft werden.

Die Gattung *Pachychernes* ist rezent mit fünf Arten im nördlichen Südamerika verbreitet (BEIER 1932, FEIO 1945, MAHNERT 1979), in der Dominikanischen Republik ist sie bislang noch nicht nachgewiesen (BEIER 1976). Der verwandtschaftliche Bezug der Inkluse zu jenen Rezenten ist ungeklärt, da die meisten nur unzureichend beschrieben sind. Außerdem wäre die Diskussion einer solchen Beziehung erst bei eindeutiger Gattungszuordnung des Fossils sinnvoll.

4.2. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.)

Abb. 10—18

Beschreibung

Material: Protonymphe aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS: Do-118-K-2 (Abb. 10).

Erhaltungzustand: Das Tier ist vollständig erhalten und von allen Seiten trübungsfrei zu sehen; es wird schräg von einer lichtbrechenden Schicht durchsetzt, die wahrscheinlich durch Springen des Harzes entstand und die die Proportionen etwas verzerrt.

Begleit-Inkluse: Ameise.

Carapax (Abb. 11). — An der Basis am breitesten, Breite : Länge = 0,97 : 1; Hinterwinkel fast rechteckig und abgerundet, Hinterrand gleichmäßig gerundet. Oberfläche ohne Querfurchen und ohne Skulptur. Augen bzw. Augenflecken fehlen. Borsten regellos verteilt, kurz und spitz, nicht gekeult oder anders modifiziert.

Cheliceren (Abb. 13). — Fester und beweglicher Finger medial ohne Zähne. Serrula exterior mit 15 Lamellen, die basale länger als die anderen, gleichgroßen Lamellen. Galea nahe der Basis in zwei Hauptäste geteilt, die distal nicht verzweigt erscheinen (Artefakt wie bei *effossus* n. sp.?). Einzelheiten der Serrula interior nicht erkennbar. Stamm dorsal mit vier spitzen Borsten, *B* nur etwa halb so lang wie *LS* und *IS*, *GLS* des beweglichen Fingers fehlt. Flagellum aus mehreren Borsten bestehend, die zusammengeklebt sind; wahrscheinlich sind drei vorhanden.

Pedipalpen (Abb. 11, 12, 14). — Oberfläche glatt, ohne Skulptur. Femur 2,7 × so lang wie breit, die größte Breite liegt in der Mitte. Tibia 2,1 × so breit wie lang. Finger 0,65 × so lang wie die Hand. Trichobothrien-Taxie siehe Abb. 14, vorhanden sind nur *eb*, *isb*, *et* und *t* (Protonymphe!). Zusätzlich einige längere Tasthaare, diese wie die übrigen Borsten spitz. Beweglicher Finger mit ca. 35, fester Finger mit ca. 30 gleichgroßen Marginalzähnen, Nebenzähne medial und lateral nicht erkennbar. Nur der bewegliche Finger mit deutlichem Giftzahn.

Coxen (Abb. 12). — Median sich nicht berührend und eine kleine Fläche freilassend, die jedoch nicht als Pseudosternum anzusprechen ist. Pedipalpen-Coxen am Vorderrand mit drei, Coxen des Laufbeines I am distalen Vorder- und Hinterwinkel mit je einer spitzen Borste, Coxen II—IV ohne erkennbare Beborstung.

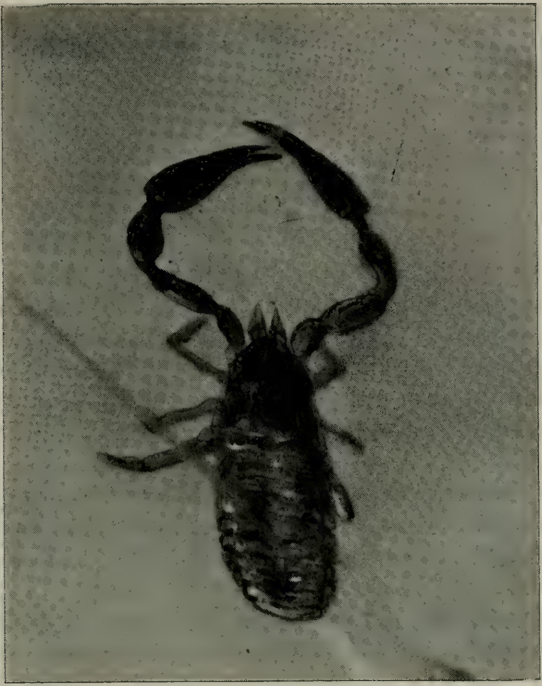


Abb. 10. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.).
Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. Körperlänge: 1,2 mm.

Laufbeine (Abb. 15, 16). — Femur/Patella IV etwa 1,5 × so breit wie Femur/Patella I. Tibia I etwas breiter als Tarsus I und annähernd gleich lang, Tibia IV 1,3 × so lang wie Tarsus IV und 1,5 × so breit wie Tarsus IV. Tarsen aller vier Laufbeinpaare eingliedrig. Tibia ohne Tastborste. Tarsus IV mit langer, spitzer Tastborste im basalen Drittel (TS = 0,33), Tarsus III mit ebensolcher Tastborste (TS = 0,30). Klauen spitz, ungezähnt.

Abdomen (Ab. 11, 12). — Tergite I—VIII median geteilt, Tergite IX—XI ungeteilt. Oberfläche glatt und ohne Skulptur. Chaetotaxie: 6-6-6-6-6-6-6-6-6-6-4. Borsten spitz, von vorne nach hinten an Länge zunehmend; Tergit XI mit vier längeren Tastborsten, Stellung siehe Abb. 17. Größte Breite des Abdomen etwa auf Höhe des Tergit VI. Gelenkhäute zwischen Tergiten und Sterniten glatt. Sternite I—XI median alle ungeteilt. Oberfläche glatt. Borsten sind auf den Sterniten I—VIII nicht feststellbar, Sternite IX und X mit je einer spitzen Lateralborste, Sternit XI mit sechs längeren Tastborsten in einer terminalen Querreihe, Stellung siehe Abb. 18.

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):
Pedipalpen: Finger-L: 280,
Hand-L mit Stiel: 400,
Hand-B: 175,
Tibia-L: 330,
Tibia-B: 145,
Femur-L: 325,
Femur-B: 140.
Carapax, mediane L: 430,
Carapax, maximale B: 415,
Abdomen, mediane L: 775,
Abdomen, maximale B: 490,
Körper-L: 1200.

Bein I:	Bein IV:
Patella-L: 145,	Patella-L: 235,
Patella-B: 48,	Patella-B: 95,
Tibia-L: 145,	Tibia-L: 200,
Tibia-B: 55,	Tibia-B: 64,
Tarsus-L: 135,	Tarsus-L: 150,
Tarsus-B: 40,	Tarsus-B: 42.

Beziehungen

Mit großer Wahrscheinlichkeit gehört diese Protonymphe zu *effossus* n. sp. (Kap. 3.1.); für diese Annahme spricht die Übereinstimmung zahlreicher morphologischer Details, insbesondere die Pedipalpen-Proportionen, die Trichobothrien-Taxie der Pedipalpen (soweit die Tasthaare bei den Jungtieren vorhanden sind), die basale Stellung des Tasthaares am Tarsus IV und das Fehlen von Tasthaaren auf der Tibia IV.

Nicht übereinstimmend zwischen beiden Fossilien sind vor allem die Granulierung des Körpers und der Pedipalpen (bei *effossus* n. sp. vorhanden, hier fehlend), die Lamellenzahl der Serrula exterior (bei *effossus* n. sp. 19, hier 15), die Zahl der Marginalzähne der Chela (bei *effossus* n. sp. 50, hier 35) und schließlich die Tergit-Chaetotaxie (*effossus* n. sp. vgl. Abb. 2, hier Abb. 11). Diese Unterschiede sind jedoch nicht als artspezifisch zu werten, sie drücken wahrscheinlich lediglich morphologische Differenzen zwischen den einzelnen Entwicklungsstadien von *effossus* n. sp. aus (Tritonymphe — Protonymphe).

Die hier in Kap. 3.2 dokumentierte Protonymphe wird folglich nur als *Pachychernes* sp. in die Literatur eingeführt, da Konspezifität mit *effossus* n. sp. nicht eindeutig zu beweisen ist. Es erscheint durchaus möglich, daß bereits im Tertiär mehrere Arten der Gattung existierten und syntop lebten [1]).

4.3. *Americhernes* sp. (Tritonymphe)
Abb. 19—26

Beschreibung

Material: Tritonymphe aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS: Do-2500-B-1 (Abb. 19).

Erhaltungszustand: Das Tier ist komplett und von allen Seiten trübungsfrei zu beobachten; es zeigt allerdings am Körper und an allen Extremitäten starke Schrumpfungs-Deformationen. Wahrscheinlich gelangte es in lebendem Zustand auf flüssiges Harz, blieb dort kleben, starb und trocknete aus, bevor ein erneuter Harzfluß das Tier vollständig einbettete. Um eventuellen irreführenden Vergleichen und Fehlschlüssen vorzubeugen, werden die schrumpfungsbedingten Merkmale und Meßwerte hier weggelassen. Die Beschreibung wird folglich auf einige Merkmale beschränkt, die von der Schrumpfung unbeeinflußt erscheinen.

---

[1]) Zur hier diskutierten Art bzw. Artengruppe gehört auch eine Inkluse aus dem Naturhistorischen Museum Basel (PE 93), die mir dankenswerterweise zur Bearbeitung ausgeliehen wurde. Es handelt sich dabei um eine schlecht erhaltene Deutonymphe: die distalen Beinhälften fehlen fast alle, vom rechten Pedipalpus sind nur Trochanter und Femur intakt, das Abdomenende liegt in einer Sprungschicht des Harzes. Deshalb erscheinen eine genauere Dokumentation dieses Fossils und davon abgeleitete Folgerungen nicht möglich, da überdies eine Ameise die Sicht von fast allen Seiten verdeckt.

Begleit-Inklusen: Juvenile Webespinne; Pflanzenteile; Ameisen-Kopf, Hymenoptera.

Carapax. — Mit zwei Querfurchen, die vordere kurz vor der Mitte des Carapax und deutlich, die subbasale nur schwach. Oberfläche nur leicht granuliert. Augen bzw. Augenflecken nicht erkennbar. Borsten regellos verteilt, kurz und spitz, nicht modifiziert.

Cheliceren. — Fester und beweglicher Finger medial ohne Zähne. Serrula exterior mit 15 Lamellen. Galea nahe der Basis in zwei Hauptäste geteilt, Details nicht erkennbar. Flagellum-Borsten nicht zählbar.

Pedipalpen (Abb. 20, 21). — Tibia und Femur auf der Medialseite stärker als der Carapax granuliert. Trichobothrien-Taxie siehe Abb. 21, Trichobothrien *ist* und *sb* fehlen (Tritonymphe!), zusätzliche Tasthaare und übrige Borsten spitz und nicht modifiziert. Beweglicher und fester Finger jeweils mit etwa 30 gleichgroßen Marginalzähnen; Nebenzähne vorhanden (nicht zählbar). Nur der bewegliche Finger mit Giftzahn.

Coxen (Abb. 24). — Median berührend, kein Pseudosternum vorhanden. Beborstung nicht erkennbar, da die abstehenden Beine ein näheres Heranschleifen und damit eine stärkere Mikroskopvergrößerung verhindern.

Laufbeine (Abb. 25, 26). — Femur/Patella IV etwa 2 × so breit wie Femur/Patella I. Tibia I 1,4 × so lang wie Tarsus I und etwas breiter, Tibia IV 1,2 × so lang wie Tarsus IV und 1,4 × so breit wie Tarsus IV. Tarsen aller vier Laufbeinpaare eingliedrig. Tibia IV mit zwei ungleich langen, spitzen Tastborsten: die längere etwas distal der Mitte (TS = 0,6), die kürzere kurz vor dem distalen Ende der Tibia. Tarsus IV mit langer, spitzer Tastborste proximal der Gliedmitte (TS = 0,26), Tarsus III mit ebensolcher Tastborste. Klauen spitz, ungezähnt.

Abdomen. — Tergite I—X median geteilt, Tergit XI ungeteilt. Borsten spitz, Chaetotaxie: ?-?-?-?-?-?-14-16-12-12-6 (Borsten besonders vorne abgebrochen, Insertionen wegen geschrumpfter Oberfläche nicht alle zählbar); Tergit XI mit sechs längeren Tastborsten, Stellung siehe Abb. 22. Sternite IV—X erscheinen median geteilt, XI ungeteilt. Sternite VII—IX mit je zwei spitzen Borsten in den Hinterwinkeln, Sternit X mit 12 (?) langen spitzen Borsten in einer Querreihe; Sternit XI mit 12 Tastborsten, Stellung siehe Abb. 23.

Maße (in μm; L: Länge):
Körper-L: 1700; Detailmaße entfallen (siehe Erhaltungszustand).

Beziehungen

Wegen des schlechten Erhaltungszustandes durch vermutete Austrocknung vor endgültiger Konservierung ist die Tritonymphe nur mit Einschränkungen zu diskutieren.

Die Inkluse gehört ebenfalls mit Sicherheit in die Familie Chernetidae und besitzt die gleichen acht Familien-Merkmale wie *Pachychernes effossus* n. sp. (Merkmalsaufstellung in Kapitel 4.1., S. 10).

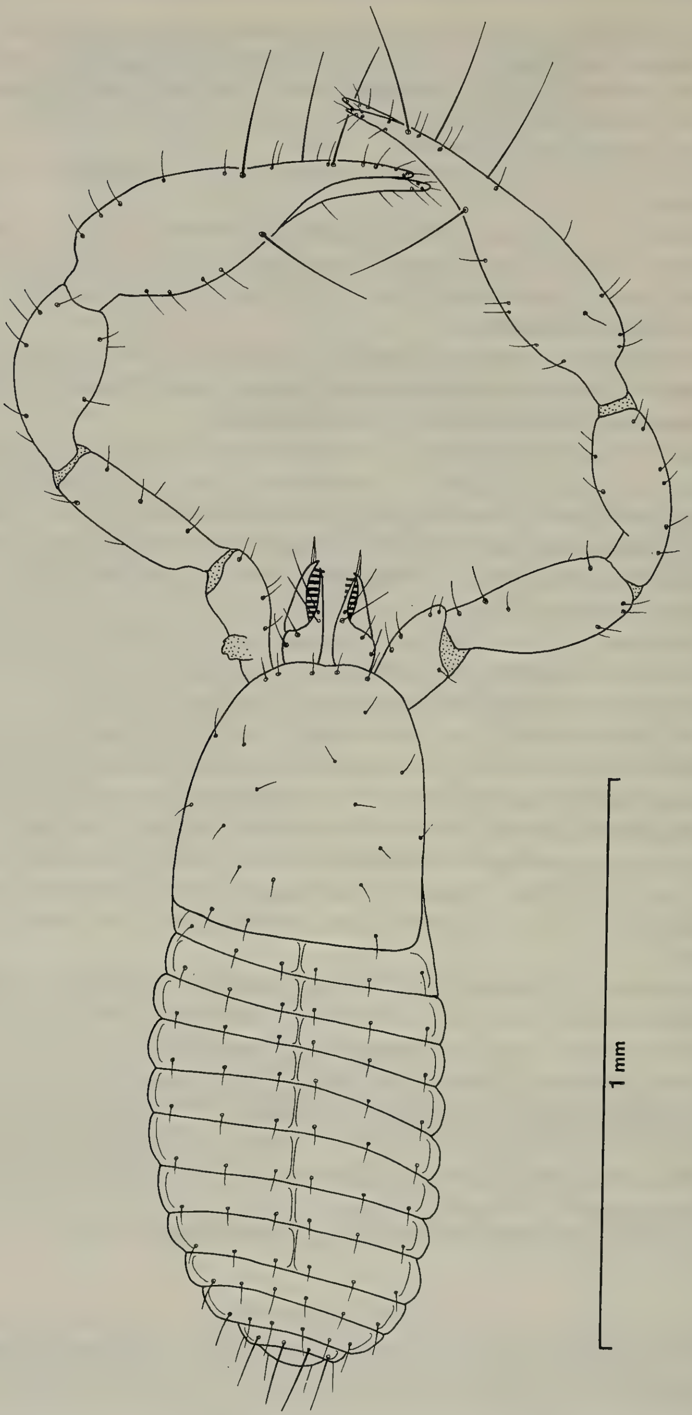


Abb. 11. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.). Ansicht von dorsal; die vier Laufbeinpaare sind aus dem gleichen Grund wie in Abb. 2 weggelassen.

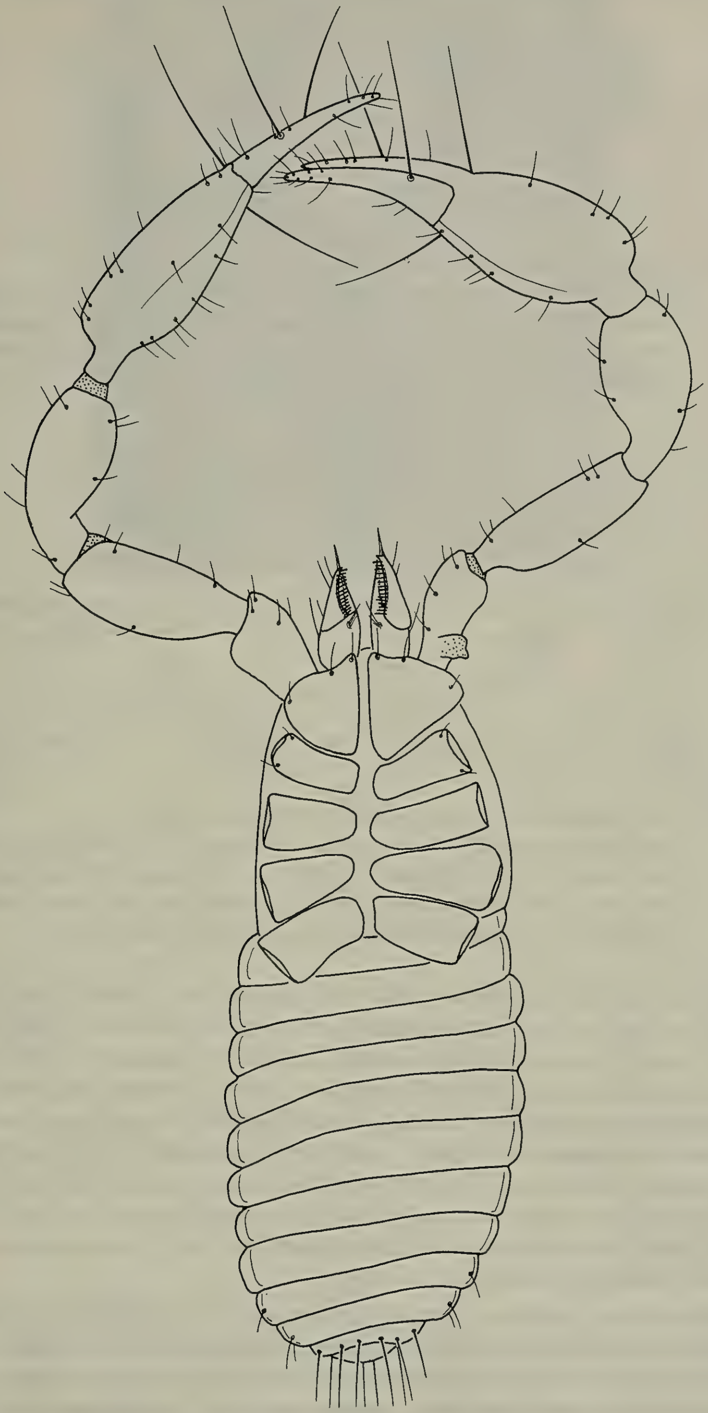


Abb. 12. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.).
Ansicht von ventral; die vier Laufbeinpaare sind weggelassen.

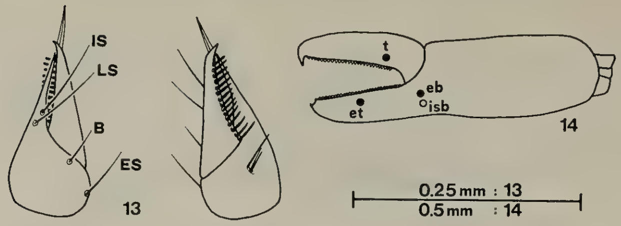


Abb. 13—14. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.).
13: Chelicere von dorsal (links) und ventral (rechts); Trichobothrien-Taxie, Lamellen der Serrula exterior, Flagellum. — 14: Pedipalpen-Chela von lateral; Trichobothrien-Taxie (Protonymphe: die anderen Trichobothrien fehlen), Marginalzähne. Beborstung weggelassen.

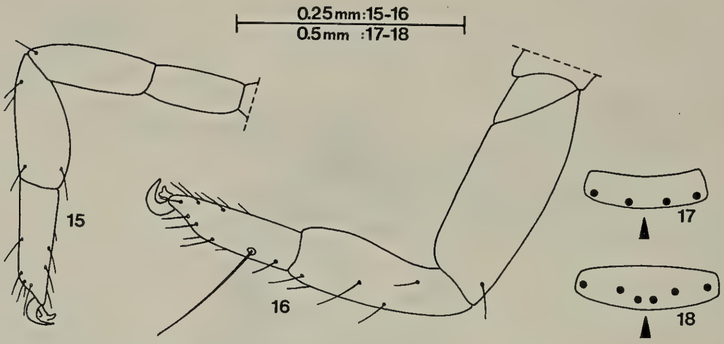


Abb. 15—18. *Pachychernes* sp. (Protonymphe, ? *effossus* n. sp.).
15: Bein I; genau von lateral. — 16: Bein IV; Tarsus und Tibia genau von lateral, Femur/Patella verdreht. — 17: Tergit XI; schematische Stellung der vier Tastborsten. Der Pfeil zeigt auf das Caudalende. — 18: Sternit XI; schematische Stellung der sechs Tastborsten.

Die Gattungszuordnung erweist sich im Vergleich zu *effossus* n. sp. unproblematischer. Die Inkluse besitzt wie *effossus* n. sp. eine Konzentration der Trichobothrien *ist* und *it* an der Fingerbasis der Chela, im Gegensatz zu *effossus* n. sp. jedoch neben dem Tarsal-Tasthaar zusätzlich zwei Tasthaare auf der Tibia IV. Diese Merkmalskombination besitzen ausschließlich Angehörige der Gattung *Americhernes* Muchmore 1976 (vgl. auch Merkmalstabelle S. 11), so daß das in diesem Kapitel besprochene Inklusen-Artefakt hier einzuordnen ist. Bei Vorliegen einer intakten und zudem adulten Inkluse wäre später zu prüfen, ob und welche anderen Gattungsmerkmale übereinstimmen (die Untersuchung der Spermathek wird allerdings nicht möglich sein).

Zu *Americhernes* gehören rezent acht Arten, die in Mexiko, Florida, auf Puerto Rico und im Amazonas-Gebiet leben (Muchmore 1976, Mahnert 1979). Die Diskussion der verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen und dem Fossil sowie dessen Art-Benennung können erst beim Vorliegen einer nicht deformierten und adulten Inkluse sinnvoll vorgenommen werden; höchstwahrscheinlich handelt es sich bei diesem Tier aus Dominikanischem Bernstein wie bei bisher allen tertiären Inklusen um eine selbständige Art.

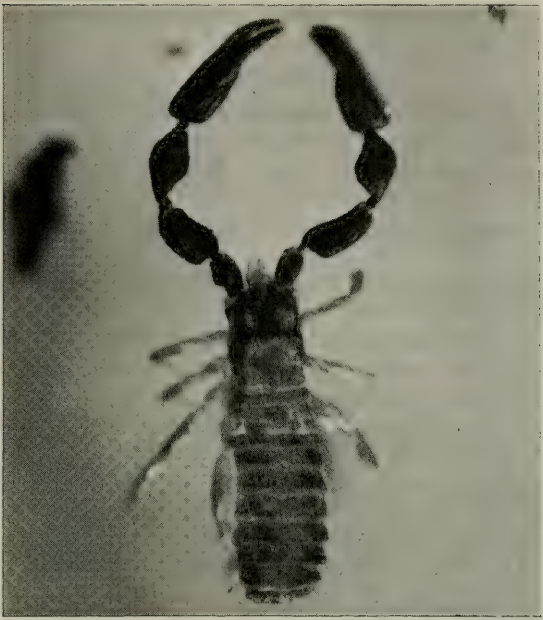


Abb. 19. *Americhernes* sp. (Tritonymphe). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. Körperlänge: 1,7 mm.

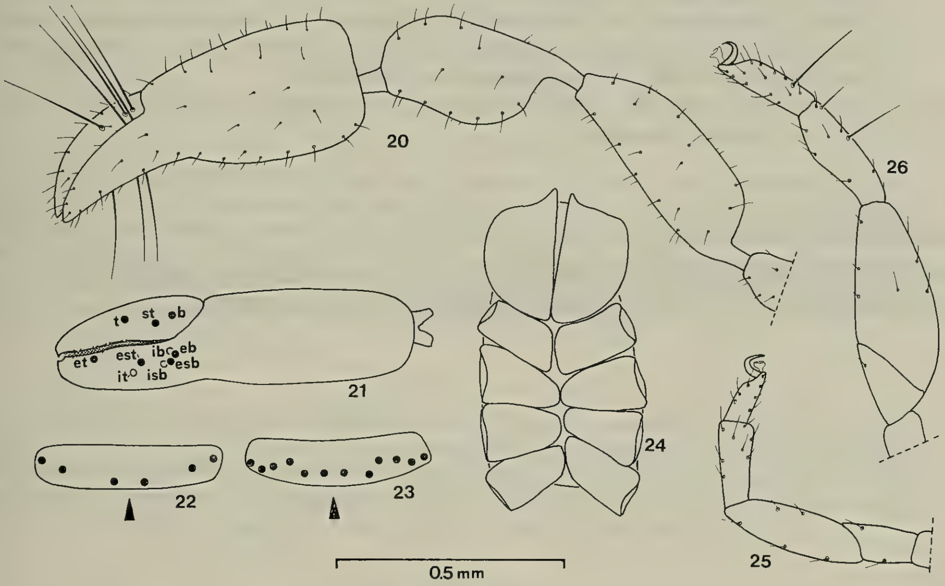


Abb. 20—26. *Americhernes* sp. (Tritonymphe).
20: Pedipalpen von schräg dorsal. Besonders die basalen Stielchen der einzelnen Abschnitte sind wegen vermuteter Toteinbettung in das Harz geschrumpft. — 21: Pedipalpen-Chela von lateral; Trichobothrien-Taxie (Tritonymphe: *ist* und *sb* fehlen), Marginalzähne und laterale Nebenzähne. Beborstung weggelassen. — 22: Tergit XI; schematische Stellung der sechs Tastborsten. Der Pfeil zeigt auf das Caudalende. — 23: Sternit XI; schematische Stellung der zwölf Tasthaare. — 24: Coxen; Beborstung weggelassen. — 25: Bein I; genau von lateral. — 26: Bein IV; genau von lateral.

5. Literatur

Baroni Urbani, C. (1980): The first fossil species of the Australian ant genus *Leptomyrmex* in amber from the Dominican Republic (Amber collection Stuttgart: Hymenoptera: Formicidae. III: Leptomyrmicini). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **62**; Stuttgart. — [Im Druck]

Beier, M. (1932): Pseudoscorpionidea II. Subord. C. Cheliferinea. — Das Tierreich, **58**: 1—294; Berlin.

— (1976): Pseudoscorpione von der Dominikanischen Republik (Insel Haiti). — Rev. suisse Zool., **83**: 45—58; Genève.

Feio, J. L. (1945): Novos pseudoscorpiões da região neotropical (Com a descrição de uma subfamilia, dois géneros e sete espécies). — Bol. Mus. nacional, Zoologia, N.S. **44**: 1—47; Rio de Janeiro.

Mahnert, V. (1979): Pseudoskorpione (Arachnida) aus dem Amazonas-Gebiet (Brasilien). — Rev. suisse Zool., **86**: 719—810; Genève.

Muchmore, W. B. (1976): Pseudoscorpions from Florida and the Caribbean area. 5. *Americhernes,* a new genus based upon *Chelifer oblongus* Say (Chernetidae). — Florida Entomol., **59**: 151—163; Gainesville.

Schawaller, W. (1978): Neue Pseudoskorpione aus dem Baltischen Bernstein der Stuttgarter Bernsteinsammlung (Arachnida: Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **42**, 22 S.; Stuttgart.

— (1979): Erstnachweis eines Skorpions in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **45**, 15 S.; Stuttgart. — [1979a]

— (1979): Erstnachweis der Ordnung Geißelspinnen in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Amblypygi). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **50**, 12 S.; Stuttgart. — [1979b]

Schlee, D. & Glöckner, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**, 72 S., 16 Farbtaf.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 58	27 S.	Stuttgart, 1. 12. 1980

Prosansanosmilus peregrinus, ein neuer machairodontider Felide aus dem Miocän Deutschlands und Frankreichs

Prosansanosmilus peregrinus, a new machairodontid felid of the Miocene of Germany and France

Von E. P. J. Heizmann, Ludwigsburg, L. Ginsburg, Paris und Ch. Bulot, Saintes

Mit 2 Tafeln und 7 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus dem Orleanium Süddeutschlands und Frankreichs werden Funde eines neuen machairodontiden Feliden, *Prosansanosmilus peregrinus*, beschrieben. Es wird aufgezeigt, daß die bisher aus Europa bekannt gewordenen Reste miocäner machairodontider Feliden sich alle in einer Entwicklungslinie anordnen lassen. Die morphologischen Veränderungen innerhalb dieser Entwicklungslinie *Prosansanosmilus—Sansanosmilus* werden dargelegt und Überlegungen über die Ursachen dieser Veränderungen angeschlossen.

Résumé

Les restes d'un nouveau félidé machairodontide, *Prosansanosmilus peregrinus*, de l'Orléanien de l'Allemagne de Sud et de la France sont décrits. On démontre, que tous les restes de félidés machairodontides européens du miocène connus jusqu'à ce jour peuvent être arrangés dans une lignée évolutive. Les changements morphologiques dans cette lignée *Prosansanosmilus—Sansanosmilus* sont exposés, et on donne les raisons de ces changements.

Summary

A new machairodontid felid, *Prosansanosmilus peregrinus*, is described from the Orleanian of Southern Germany and France. It can be shown that all rests of European machairodontid felids from the miocene known up to now can be arranged in one evolutionary line. The morphological changes of the line *Prosansanosmilus—Sansanosmilus* are explained, and reasons are given for these changes.

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Die Fundstellen 3
    2.1. Langenau 1 3
    2.2. Bézian 5
    2.3. Baigneaux-en-Beauce 6
    2.4. Artenay 8
3. Zum Alter der Fundstellen 9
4. Beschreibung und systematische Einordnung der Funde 9
5. Zur Evolution der machairodontiden Feliden im Miocän 18
6. Literatur 22

1. Einleitung

Zur Entwicklung einer machairodontiden Gebißstruktur, d. h. Verlängerung der oberen Caninen und Ausbildung eines besonders schneidenden Gebisses, ist es innerhalb der Feliden mehrfach gekommen (vgl. de Beaumont 1964 usw.); weitgehend entsprechende Bezahnungen finden sich aber auch etwa bei Marsupialiern *(Thylacosmilus).* Daraus geht hervor, daß Machairodontie nicht als bezeichnendes Merkmal einer bestimmten systematischen Einheit verwendet werden kann, sondern ein charakteristisches Beispiel konvergenter Merkmalsausbildung auf Grund gleichartiger Ernährungsweise ist.

Innerhalb miocäner europäischer Carnivorenfaunen nehmen Reste machairodontider Feliden zahlenmäßig einen sehr bescheidenen Platz ein. Gleichwohl lassen die wenigen bisher bekannt gewordenen Funde eine deutliche Entwicklung dieser Tiere im Verlauf des Miocäns erkennen, so daß sie für eine exakte stratigraphische Einordnung einer Säugerfauna mit herangezogen werden können.

Dank

Herrn Dr. B. Engesser, Basel, danken wir für Hilfe bei der Bestimmung der Kleinsäugerfauna von Langenau, Herrn Dr. P. Mein, Lyon, für die Überlassung von Abgüssen einer neugefundenen *Pseudaelurus*-Mandibel aus La Grive und für die Erlaubnis dieses bisher unpublizierte Stück im Rahmen unserer Vergleiche zu berücksichtigen.

Herr P. Riederle, Ludwigsburg, präparierte in gewohnt sorgfältiger Weise die Typusmandibel von *Prosansanosmilus peregrinus.*

Für die Herstellung der Photographien sind wir den Herren H. Lumpe, Ludwigsburg, und D. Serret, Paris, zu Dank verpflichtet. Die Zeichnungen fertigten dankenswerter Weise G. Crapart, Paris (Abb. 4), O. Garraux, Basel (Abb. 5, 6), und Th. Osterwald, Stuttgart (Abb. 1—3), an.

Herrn Dr. G. Bloos, Ludwigsburg verdanken wir eine sorgfältige und kritische Durchsicht des Manuskripts.

Hinweise und Abkürzungen

Alle Maße sind in mm angegeben. Bei den Zahnmaßen gibt das erste Maß die Länge, das zweite Maß die Breite, das dritte die Zahnhöhe an.

Mt = Metatarsale, B = Breite, L = Länge, T = Tiefe
MHNP = Muséum national d'Histoire naturelle à Paris
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart

2. Die Fundstellen

Da die weiter unten beschriebenen Feliden-Funde zum Teil von Lokalitäten stammen, die bisher noch nicht publiziert wurden, sollen hier einige Angaben zu den Fundstellen und ihrem Säugerinhalt gemacht werden.

2.1. Langenau 1 (Baden-Württemberg)

In den Jahren 1976 und 1977 wurden beim Bau der Autobahn Ulm–Würzburg in der Nähe von Ulm (etwa 1 km SW Langenau) bei der Anlage zweier Geländeeinschnitte Funde von Wirbeltierresten gemacht (Langenau 1 und Langenau 2; Abb. 1). Dabei erwies sich besonders die im Sommer 1976 in einer dreimonatigen Notgrabung vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart ausgebeutete Fundstelle Langenau 1, von der auch die nachstehend beschriebene Machairodontiden-Mandibel stammt, als äußerst fossilreich. Aus blaugrauen Tonen bzw. gelblichen, sandigen bis kiesigen Mergeln konnten mehrere tausend Wirbeltierreste geborgen

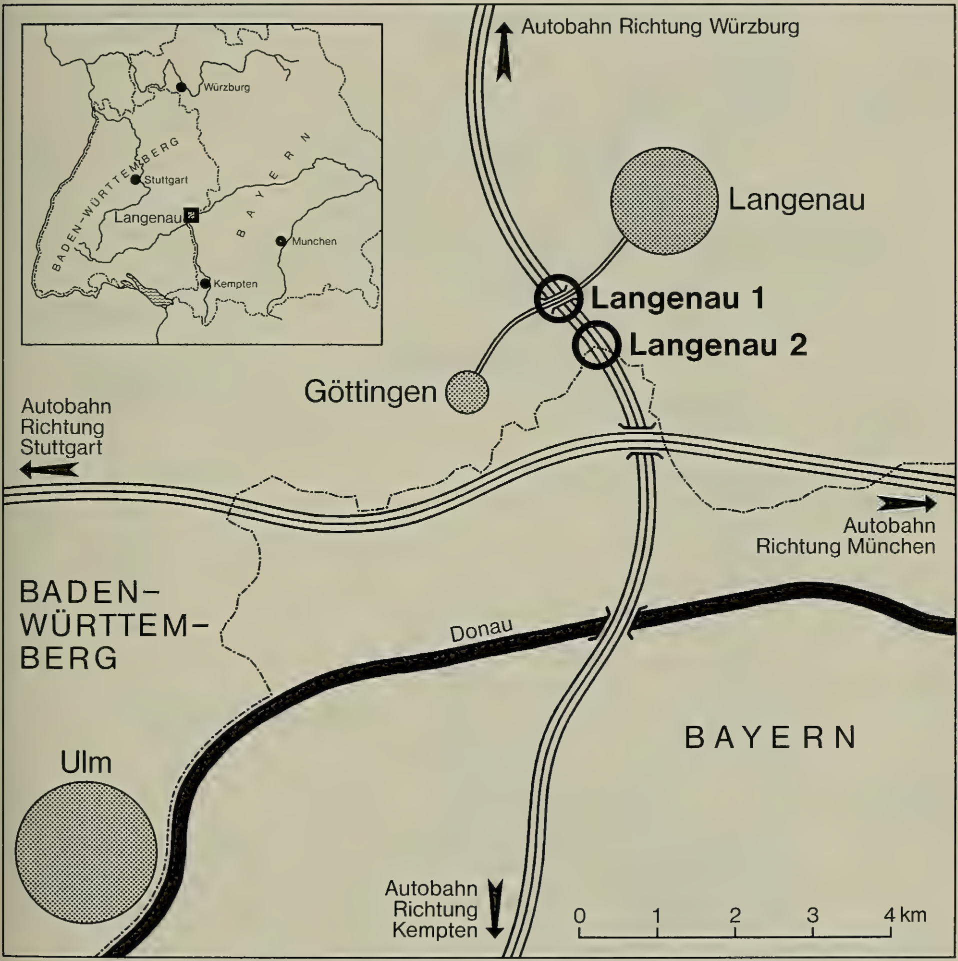

Würzburg
BADEN-WÜRTTEMBERG
Stuttgart
Langenau
BAYERN
Munchen
Kempten
Autobahn Richtung Würzburg
Langenau
Langenau 1
Langenau 2
Göttingen
Autobahn Richtung Stuttgart
Autobahn Richtung München
BADEN-WÜRTTEMBERG
Donau
BAYERN
Ulm
Autobahn Richtung Kempten
0 1 2 3 4 km

Abb. 1. Geographische Lage der Fundstellen Langenau 1 und Langenau 2. In der Karte Süddeutschlands (links oben) ist der gezeigte Kartenausschnitt eingetragen.

werden. Neben Säugern sind Fische durch ganze Abdrücke, Amphibien (Anuren), Reptilien (Krokodile, Schildkröten, Lacertilier) und Vögel, letztere in geringer Zahl, belegt. Reste von Pflanzen (Hölzer, Samen, *Chara*-Gyrogonite) und Wirbellosen (Ostracoden, Gastropoden, Bivalven) waren zahlreich. Ein brackischer Einfluß innerhalb der fluviatilen Sedimente konnte durch das Vorkommen von Dreissenen und Clupeiden nachgewiesen werden. Da die Funde durch Auswaschen des Sediments noch um zahlreiche Kleinsäugerreste vermehrt werden konnten, darf die dort geborgene Wirbeltierfauna als einer der reichhaltigsten miocänen Fundkomplexe in Süddeutschland bezeichnet werden. Dagegen erbrachte die im darauffolgenden Jahr (1977) gemeinsam mit dem Paläontologischen Institut der Universität München ausgebeutete Fundstelle Langenau 2 nur sporadische Einzelfunde.

Eine detaillierte Beschreibung der Fundstellen und der Grabung soll an anderer Stelle gesondert erfolgen. Zum besseren Verständnis soll hier aber bereits eine provisorische Liste der Säugerfauna gegeben werden:

Insectivora:	*Galerix* sp.
	Soricide indet.
	Plesiosorex sp.
	Talpide indet.
	Dimylide indet.
Rodentia:	*Democricetodon franconicus* Fahlbusch
	Megacricetodon cf. *collongensis* (Mein)
	Eumyarion cf. *weinfurteri* (Schaub & Zapfe)
	Melissiodon dominans Dehm
	Ligerimys sp.
	Heteroxerus sp.
	Petauristine I (große Form)
	Petauristine II (kleine Form)
	Bransatoglis sp.
	Pseudodryomys sp.
	Steneofiber sp. (kleine Form)
	Steneofiber depereti Mayet
Lagomorpha:	*Lagopsis* sp.
	Prolagus sp.
Carnivora:	*Amphicyon* sp.
	Amphicyon giganteus (Schinz)
	Ischyrictis sp.
	Pseudaelurus romieviensis Roman & Viret
	Protictitherium gaillardi (Major)
	Prosansanosmilus peregrinus n. sp.
Proboscidia:	*Gomphotherium angustidens* (Cuvier)
	Deinotherium bavaricum Meyer
Perissodactyla:	*Anchitherium aurelianense* (Cuvier)
	Prosantorhinus sp.
	Aceratherium sp.
	Brachypotherium sp.
Artiodactyla:	*Bunolistriodon lockharti* (Pomel)
	? *Hyotherium* sp.
	Procervulus cf. *dichotomus* (Gervais)
	Dorcatherium crassum (Lartet)
	Amphimoschus pontileviensis Bourgeois
	Cainotherium sp.
	Bovide cf. *Eotragus*

2.2. Bézian (Gers)

Die Lokalität Bézian, Gemeinde La Romieu (Gers, Frankreich), liegt etwa 2 km westlich der klassischen, von Deperet, Roman und Viret zwischen 1928 und 1931 ergrabenen Fundstelle La Romieu (Roman & Viret 1934) (Abb. 2) und etwa 10 m tiefer als jene Stelle. In Bézian stehen fluviatile Sande von etwa 4 m Mächtigkeit an, die einen unter der Bezeichnung „calcaire de Pellecahus" bekannten, weißlichen, mergeligen Kalk überlagern. Die Sande sind in ihrem untersten, etwa 50 cm mächtigen Abschnitt ausgesprochen fossilreich. Es finden sich zahlreiche Reste von Säugern, Vogelknochen in geringer Anzahl und relativ häufig Reptilreste (besonders von Krokodilen und Schildkröten). Wenige Fischreste und Gyrogonite von Charophyten wurden ebenfalls gefunden.

Eine provisorische und daher unvollständige Liste des Säugerinhalts konnte erstellt werden (siehe auch Nachtrag S. 23):

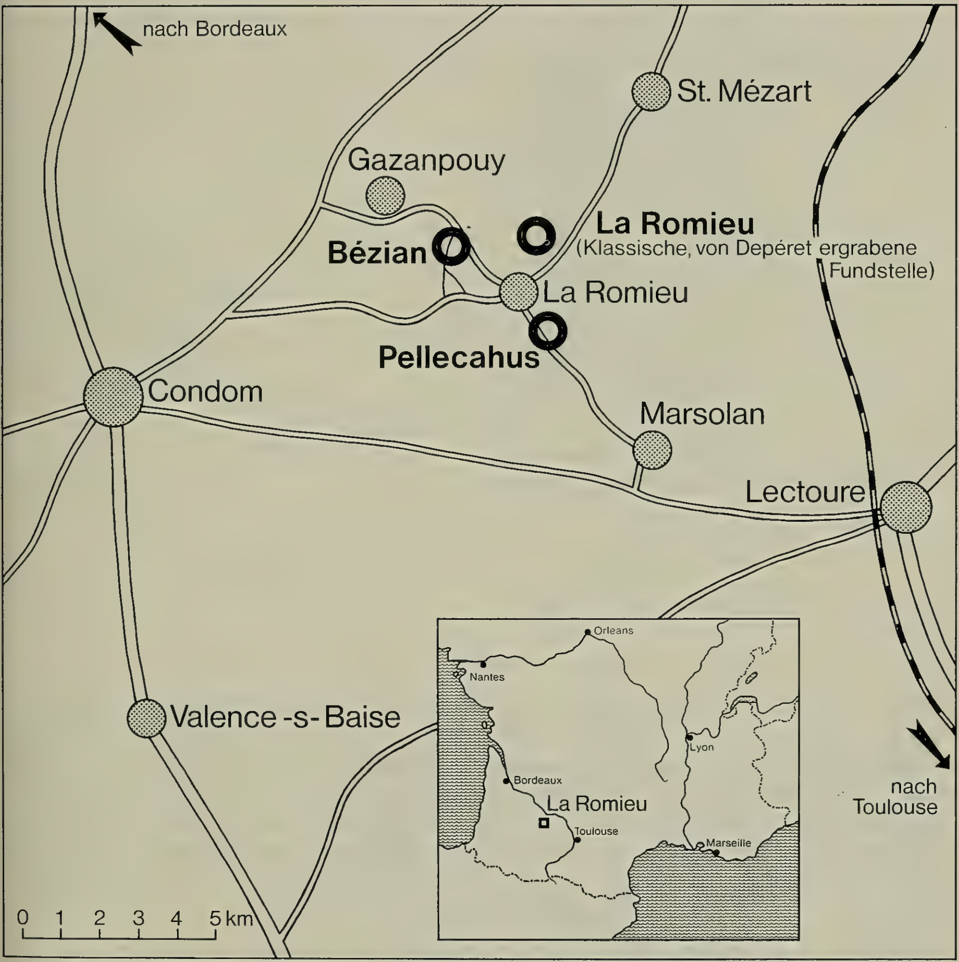

nach Bordeaux
St. Mézart
Gazanpouy
La Romieu
(Klassische, von Depéret ergrabene Fundstelle)
Bézian
La Romieu
Pellecahus
Condom
Marsolan
Lectoure
Valence -s- Baise
Orleans
Nantes
Lyon
Bordeaux
La Romieu
Toulouse
Marseille
nach Toulouse
0 1 2 3 4 5 km

Abb. 2. Geographische Lage der Fundstellen La Romieu und Bézian. In der Karte rechts unten ist der gezeigte Kartenausschnitt eingetragen.

Insectivora:	*Pseudogalerix* sp.
	Galerix sp.
	Soricide indet.
	Talpide indet.
Rodentia:	*Megacricetodon bavaricus bezianensis* Bulot
	Megacricetodon primitivus (Freudenthal)
	Democricetodon sp.
	Melissiodon dominans Dehm
	Neocometes sp.
	Eumyarion candeloni Bulot
	Ligerimys florancei Stehlin & Schaub
	Bransatoglis cadeoti Bulot
	Microdyromys koenigswaldi de Bruijn
	Glirudinus gracilis (Dehm)
	Pseudodryomys sp.
	Palaeosciurus sp.
	Spermophilinus bredai (Meyer)
	Miopetaurista sp.
	Steneofiber depereti Mayet
	Steneofiber sp. (kleine Form)
Lagomorpha:	*Prolagus* aff. *oeningensis* (König)
	Lagopsis penai Royo
Carnivora:	*Amphicyon giganteus* (Schinz)
	? *Pseudocyon sansaniensis* Lartet
	? *Cynelos schlosseri* (Dehm)
	Hemicyon stehlini Hürzeler
	Palaeogale minuta (Gervais)
	Martes sainjoni (Mayet)
	Martes munckі Roger
	Protictitherium gaillardi (Major)
	Pseudaelurus transitorius Deperet
	Pseudaelurus lorteti Gaillard
	Prosansanosmilus peregrinus n. sp.
Proboscidia:	*Gomphotherium angustidens* (Cuvier)
	Aceratherium (Dromoceratherium) fahlbuschi Heissig
	Brachypotherium brachypus (Lartet)
Artiodactyla:	*Bunolistriodon lockharti* (Pomel)
	Taucanamo sp.
	Cainotherium sp.
	Procervulus dichotomus (Gervais)
	Dorcatherium cf. *naui* Kaup
	Palaeomeryx kaupi Meyer

2.3. Baigneaux-en-Beauce (Eure-et-Loir)

Die Säuger-Fauna von Baigneaux (Abb. 3) gilt als eine der reichsten Miocän-Faunen des Loire-Beckens. Sie stammt aus den basalen Partien der Sables de l'Orléanais. Eingehend beschrieben wurde sie von Mayet (1908). Bei diesem Autor finden sich auch detaillierte Angaben zur Sedimentologie, Geologie und Lage der Fundstelle. Von Ginsburg wurden Anfang der 70er Jahre Neugrabungen vorgenommen, bei denen das Fundmaterial bedeutend vermehrt werden konnte. Die Fauna umfaßt folgende Arten (vgl. auch Ginsburg 1974: 156):

Insectivora:	*Proscapanus sansaniensis* (Lartet)
Rodentia:	*Steneofiber depereti carnutense* Ginsburg
Carnivora:	*Pseudarctos* sp.
	Amphicyon giganteus (Schinz)

	Pseudocyon sansaniensis LARTET
	Agnotherium cf. *grivense* (VIRET)
	Hemicyon stehlini HÜRZELER
	Ursavus brevirhinus (HOFMANN)
	Ischyrictis (Hoplictis) noueli MAYET
	Mionictis artenensis GINSBURG
	Trocharion cf. *albanense* MAJOR
	Potamotherium miocenicum (PETERS)
	Pseudaelurus romieviensis ROMAN & VIRET
	Prosansanosmilus peregrinus n. sp.
Proboscidia:	*Gomphotherium angustidens* (CUVIER)
	Deinotherium sp.
Perissodactyla:	*Anchitherium aurelianense* (CUVIER)
	Brachypotherium brachypus stehlini VIRET
	Prosantorhinus germanicus (WANG)
	Dicerorhinus (Lartetotherium) cf. *sansaniensis* (LARTET)
	Aceratherium platyodon MERMIER

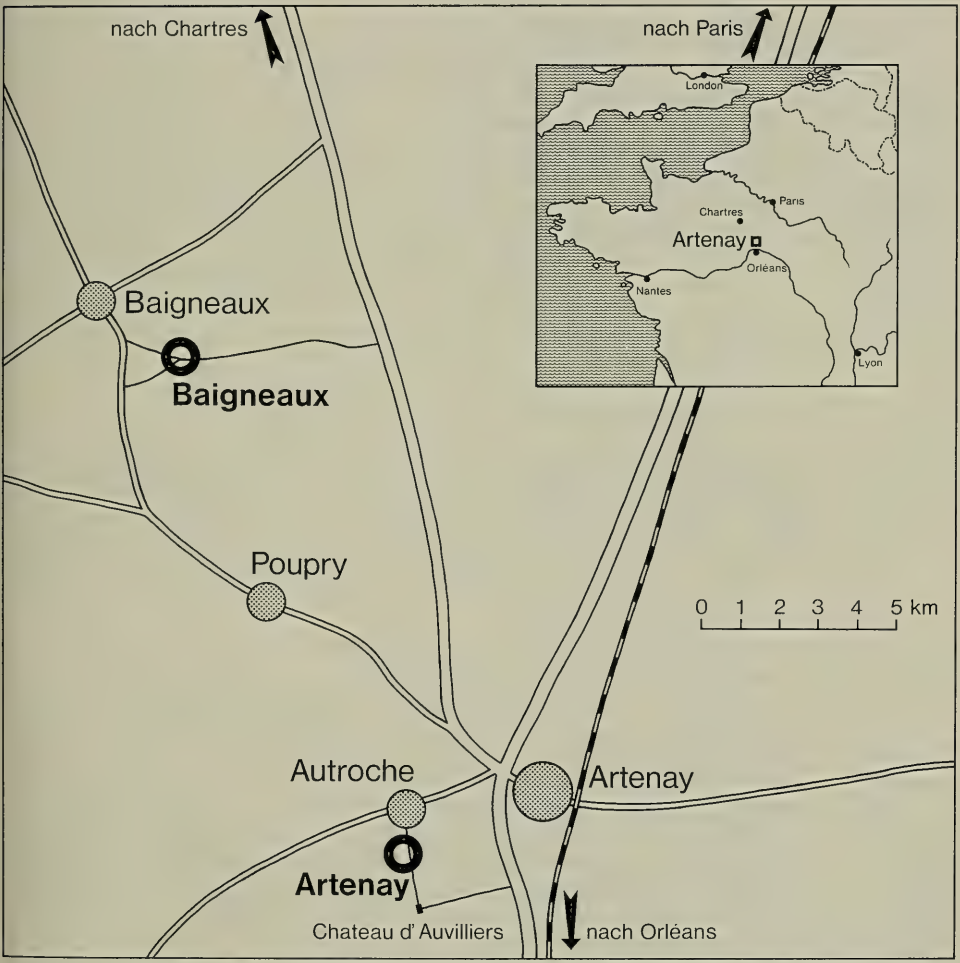

nach Chartres
nach Paris
London
Paris
Chartres
Artenay
Orléans
Nantes
Lyon
Baigneaux
Baigneaux
Poupry
0 1 2 3 4 5 km
Autroche
Artenay
Artenay
Chateau d' Auvilliers
nach Orléans

Abb. 3. Geographische Lage der Fundstellen Baigneaux-en-Beauce und Artenay. In der Karte rechts oben ist der gezeigte Kartenausschnitt eingetragen.

Artiodactyla:	*Aureliachoerus aurelianensis* (Stehlin)
	Hyotherium soemmeringi Meyer
	Bunolistriodon lockharti (Pomel)
	Dorcatherium cf. *naui* Kaup
	Procervulus dichotomus (Gervais)
	Lagomeryx cf. *rütimeyeri* Thenius
	Lagomeryx parvulus (Roger)
	Palaeomeryx kaupi Meyer
	Amphimoschus artenensis Mayet

2.4. Artenay (Loiret)

Bezüglich der Beschreibung der wie Baigneaux im Loire-Becken gelegenen Fundstelle Artenay (Abb. 3) und ihrer Fauna kann ebenfalls auf Mayet (1908) und Ginsburg (1974) verwiesen werden. Die Säugerfauna setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

Insectivora:	*Lanthanotherium* sp.
	Erinaceidae indet. (kleine Form)
	Proscapanus sansaniensis (Lartet)
	Trimylus neumayrianus subsequens (Schlosser)
Chiroptera:	Vespertilionidae indet. (? *Eptesicus*)
Rodentia:	*Melissiodon dominans* Dehm
	Ligerimys florancei Stehlin & Schaub
	Pseudodryomys aff. *simplicidens* De Bruijn
	Steneofiber depereti depereti Mayet
Lagomorpha:	*Prolagus* cf. *vasconiensis* Viret
	Lagopsis cadeoti (Viret)/*penai* (Royo)
Creodonta:	*Hyainailuros sulzeri* Biedermann
Carnivora:	*Amphicyon giganteus* (Schinz)
	Cynelos schlosseri (Dehm)
	Ursavus brevirhinus (Hofmann)
	Palaeogale hyaenoides Dehm
	Martes sainjoni (Mayet)
	Martes muncki Roger
	Ischyrictis (Hoplictis) noueli Mayet
	Mionictis artenensis Ginsburg
	Potamotherium miocenicum (Peters)
	Semigenetta elegans Dehm
	Herpestes aurelianensis (Schlosser)
	Pseudaelurus lorteti Gaillard
	Prosansanosmilus peregrinus n. sp.
Proboscidia:	*Gomphotherium angustidens* (Cuvier)
Perissodactyla:	*Anchitherium aurelianense* (Cuvier)
	Brachypotherium (Brachydiceratherium) aurelianensis (Nouel)
	Aceratherium platyodon Mermier
	Proaceratherium minutum (Cuvier)
Artiodactyla:	*Aureliachoerus aurelianensis* (Stehlin)
	Albanohyus pigmeum (Deperet)
	Brachyodus onoideus (Gervais)
	Cainotherium cf. *miocenicum* Villalta & Crusafont
	Amphitragulus aurelianensis Mayet
	Procervulus dichotomus (Gervais)
	Lagomeryx parvulus (Roger)
	Palaeomeryx kaupi Meyer
	Amphimoschus artenensis Mayet
	Eotragus artenensis Ginsburg & Heintz

3. Zum Alter der Fundstellen

In der Abfolge miocäner Säugerfaunen sind die Fundstellen Baigneaux und Artenay bereits exakt eingeordnet (GINSBURG 1974): Artenay ist die älteste europäische Fundstelle, von der man einen Proboscidier *(Gomphotherium angustidens)* kennt und die jüngste, in der *Brachyodus onoideus* noch vorkommt. Sie entspricht in der Zonierung MEIN's MN 4a. Unmittelbar darüber folgt Baigneaux (MN 4b): *Brachyodus onoideus* kommt nicht mehr vor, dagegen tauchen die eingewanderten Genera *Bunolistriodon (B. lockharti)*, *Dorcatherium (D.* cf. *naui)* und *Deinotherium (D.* cf. *bavaricum)* neu auf. *Brachypotherium aurelianensis* ist durch *Brachypotherium* cf. *brachypus* ersetzt, *Steneofiber depereti depereti* durch den größeren *St. depereti carnutense.*

Auch in der Aquitaine kann das gemeinsame Auftauchen von *Bunolistriodon*, *Dorcatherium* und *Deinotherium* beobachtet werden und zwar an der Fundstelle Bézian. Eine Parallelisierung dieser Fundstelle mit Baigneaux-en-Beauce ist daher naheliegend. Die klassische Fundstelle La Romieu wurde bereits von ROMAN & VIRET (1934) mit Baigneaux als gleichaltrig betrachtet. Da La Romieu und Bézian auf Grund der geologischen Situation als mehr oder weniger gleichzeitig betrachtet werden können, wird also auch von daher eine altersmäßige Gleichsetzung von Bézian und Baigneaux gestützt.

Ähnlich verhält es sich mit der Alterstellung von Langenau 1. In der Gesamtzusammensetzung entspricht die Fauna weitgehend den Faunen von Bézian und Baigneaux (vgl. Faunenlisten). Aber auch im einzelnen finden sich Übereinstimmungen: Einerseits kommt *Melissiodon* noch vor, der aus jüngeren Ablagerungen als MN 4 nicht bekannt ist, andererseits sind die Neueinwanderer *Bunolistriodon*, *Dorcatherium* und *Deinotherium* bereits vertreten. Eine solche Faunenassoziation paßt am besten zum Niveau von Baigneaux, also MN 4b.

4. Beschreibung und systematische Einordnung der Funde

Familie Felidae GRAY, 1821

Unterfamilie Nimravinae TROUESSART, 1885

Da wir einen verwandtschaftlichen Zusammenhang zwischen den Genera *Hoplophoneus* und *Dinictis* sehen, halten wir die Teilung in die Unterfamilien Nimravinae und Hoplophoneinae, wie sie etwa DE BEAUMONT (1964) vornimmt, für wenig sinnvoll und stellen den nachfolgend beschriebenen *Prosansanosmilus* ebenso wie *Sansanosmilus* in die Unterfamilie der Nimravinae.

Gattung *Prosansanosmilus* n. g.

Typusart: *Prosansanosmilus peregrinus* n. sp. Einzige bisher bekannte Art.

Derivatio nominis: nach der phylogenetischen Ableitbarkeit des stratigraphisch jüngeren Genus *Sansanosmilus* von diesem Genus.

Diagnose: machairodontider Felide mit der Zahnformel $\frac{3 — 1 — \quad 3 — 1}{3 — 1 — 2?/3 — 1}$. Mandibel schlank und gestreckt mit machairodontid ausgebildetem „Kinn“ und entsprechend großflächiger Symphysenregion; Processus coronoideus niedrig, d. h. die Mandibularbezahnung nur geringfügig überragend; C inf. kurz und kräftig; Diastem C-P_3 gestreckt; P_3 und P_4 mit gegenüber Styliden und Hintercingulum dominierendem Haupthügel; M_1 kurz und hoch, mit wenig geöffnetem Winkel zwischen Para- und Protoconidschneide (ca. 100—105°), Metaconid und Talonid reduziert, aber deutlich erkennbar; P^4 mit niedriger, wenig schneidend ausgebildeter Krone und mit wohlentwickeltem Innenhügel.

Prosansanosmilus peregrinus n. sp.

1965 *Sansanosmilus* sp. — De Beaumont S. 144—146, Abb. 1.

Holotypus: Mandibula sin. mit C, P_2(?), P_3-M_1 und den Alveolen von I_1-I_3 (SMNS Nr. 41482); Taf. 1, Fig. 1.

Maße:	
Gesamtlänge der Mandibel	132
Höhe des Kinnfortsatzes	53
Höhe der Mandibel im Bereich des Proc. coronoideus	40
Länge des Diastems C-P_3	29

Zahnmaße: C: 8,4 x 6,2 x 2,3. — P_2(?): 1,2 x 1,2. — P_3: 9,5 x 4,4. — P_4: 15,6 x 6,3. — M_1: 17,0 x 7,6

Locus typicus: Langenau 1; Geländeeinschnitt der Autobahn Ulm–Würzburg etwa 1 km SW Langenau (dort, wo die Straße Langenau–Göttingen die Autobahn überquert).

Stratum typicum: gelbliche, sandige bis kiesige Mergel im Grenzbereich Brackwassermolasse/Obere Süßwassermolasse (vermutlich Äquivalent der Kirchberger Schichten; Orleanium, MN 4b).

Derivatio nominis: nach lat. peregrinus, fremd, da mit dieser Art die frühesten machairodontiden Feliden in europäischen Miocänfaunen auftreten.

Diagnose: entspricht derjenigen des Genus.

Beschreibung des Typus

Die bis auf wenige kleine Beschädigungen vollständig erhaltene Mandibel besitzt die komplette Bezahnung mit Ausnahme der drei Incisiven, die ausgefallen sind. Die erhaltenen Alveolen dieser Zähne sind ähnlich wie bei *Sansanosmilus* seitlich komprimiert und versetzt angeordnet, so daß die von I_2 hinter diejenige von I_1 zu liegen kommt und dadurch median bis an den Symphysenrand reicht. Aus den Dimensionen der Alveolen geht hervor, daß I_3 deutlich größer gewesen sein muß als die beiden anderen Incisiven; I_1 wiederum muß etwas kleiner als I_2 gewesen sein.

Der lateral unmittelbar an die Incisiven anschließende Canin, dessen Spitze leicht abgenutzt ist, entspricht in Gestalt und Größe fast vollständig demjenigen von *S. palmidens* aus Sansan: die Proportionen von Wurzel und Krone sind in beiden Fällen gleich, bei beiden ist die Zahnspitze nur wenig zurückgebogen, die Lage der feingezähnelten posterioren und medianen Längskanten stimmt überein, ebenso die seitliche Komprimierung des Zahns.

Zwischen Canin und P_3 liegt ein gegenüber *S. palmidens* deutlich längeres Diastem. Der Oberrand des Corpus mandibulae bildet in diesem Bereich eine scharfe, gegen lingual konvexe Knochenkante, wobei die Krümmung merklich schwächer ist als bei *S. palmidens.* Etwa in der Mitte dieses Diastems, 14 mm vor P_3, liegt im Knochenrand — diesen kaum überragend — ein winziger, knopfförmiger, mit einer feinen Längskante versehener, einwurzeliger Prämolar, von dem auf Grund seiner Position nicht eindeutig gesagt werden kann, ob es sich um einen P_1 oder P_2 handelt. Bei *Sansanosmilus* ist dieser Zahn völlig verloren gegangen.

P_3 ist wie P_4 in Aufsicht bohnenförmig mit konkaver Lingualseite. In beiden Fällen ist der Haupthügel leicht nach hinten geneigt. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei *Sansanosmilus* ist am P_3 ein vorderes Stylid lediglich durch eine Verdickung des Vorderendes der über den ganzen Zahn ziehenden, fein gezähnelten Längskante angedeutet. Ein deutliches Hinterstylid ist dagegen vorhanden, ebenso ein durch scharfe labiale und linguale Kanten nach hinten begrenztes Cingulum mit einem angedeuteten medialen Hügel.

P_4 wiederholt im Prinzip den Bau von P_3, besitzt aber ein gegenüber dem Hinterstylid in der Größe nur wenig zurückstehendes Vorderstylid. Wie am P_3 die

Längskante gegen das Zahnvorderende nach lingual abbiegt, so ist auch das Vorderstylid von P_4 gegen lingual gedreht. Begrenzungskanten und Medialhügel des Hintercingulums sind noch ausgeprägter als an P_3. Die Längskante des Zahns ist im Gegensatz zu P_3 nicht krenuliert. Labiale Usuren tragen die Hinterkante des Haupthügels, der Cingulumhügel und das Hinterstylid. Letzteres besitzt zusätzlich eine linguale Usur, die beweist, daß P^4 einen wohlentwickelten Innenhügel besessen haben muß, wie dies ja auch tatsächlich bei dem weiter unten beschriebenen P^4 von Bézian der Fall ist. Auch beim P_4 ist die Übereinstimmung mit dem P_4 von *S. palmidens* aus Sansan nicht zu übersehen. Allerdings sind bei letzterem die Stylide viel kräftiger entwickelt, und der Talonidabschnitt ist verkürzt.

Der Reißzahn ist im Vergleich zu demjenigen von *Sansanosmilus* ausgesprochen kurz und hoch. In Aufsicht ist sein Lingualrand fast gerade, der Labialrand dagegen stark konvex, da die Paraconidschneide gegenüber der Metaconidschneide lingualwärts gedreht ist. Am Vorderrand des Paraconids deutet eine leichte Verdickung ein Stylid an. Die Paraconidschneide und das Protoconid sind kürzer als bei *Sansanosmilus.* Da das Protoconid auch höher ist, ist der Winkel zwischen Proto- und Paraconidschneide nicht so weit geöffnet wie bei jener Gattung (103° gegenüber 112—118°), d. h. die durch diese Schneiden gebildete Brechschere ist bei *Sansanosmilus* funktionell vervollkommnet. Das Metaconid ist — anders als beim M_1 von *Sansanosmilus* — wohlausgebildet, ebenso ist ein kleines Talonid gut zu erkennen. Die von der Protoconidspitze über Metaconid und Talonidspitze verlaufende Längskante ist leicht gezähnelt. Wahrscheinlich besaßen auch Para- und Protoconidschneide in frischem Zustand eine Zähnelung, jedenfalls ist eine solche an dem von der Usur noch nicht erfaßten obersten Teil der Protoconidschneide zu erkennen. Eine weitere feingezähnelte Kante läuft lingual von der Metaconidspitze schräg nach vorn gegen die Zahnbasis, erreicht diese aber nicht.

Das Corpus mandibulae ist niedrig und schlank wie auch der ganze hintere Mandibularabschnitt. Das vordere Mandibelende ist dagegen zu dem charakteristischen machairodontiden Kinn ausgezogen, welches als Schutz und Führung für den oberen Canin dient. Die vordere Mandibelbegrenzung vor Canin und Incisiven bildet eine schmale, plane bis leicht konkave Fläche; bei *S. palmidens* aus Sansan ist diese Fläche deutlich breiter. Abgegrenzt ist diese Fläche zur labialen Mandibularfläche durch eine scharf ausgezogene Kante, die von Canin aus gegen ventral verläuft. Das Ventralende des Kinnfortsatzes besitzt mehrere Tuberositäten. Entsprechend der Ausziehung des Kinnfortsatzes ist auch die Symphyse dorsoventral verlängert, sie ist allerdings in antero-posteriorer Richtung wesentlich ausgedehnter als bei *S. palmidens* aus Sansan, wie überhaupt bei letzterem die vordere Mandibularpartie gegenüber derjenigen von *Prosansanosmilus* gestaucht wirkt und somit eine Verkürzung der gesamten Schnauze andeutet. Der Processus angularis der Mandibel ist weit nach labial ausgezogen und endet in einer kräftigen Tuberositas. Durch diese Ausziehung entsteht auf der Labialseite der Mandibel unter dem Processus coronoideus eine tiefe Aushöhlung für den Ansatz des Musculus masseter und möglicherweise eines Teils des M. temporalis, die zeigt, daß die Kaumuskulatur bei *Prosansanosmilus* besonders kräftig entwickelt gewesen sein muß. Der Processus coronoideus ist — wie stets bei Machairodontiden — ausgesprochen niedrig, um bei den langen oberen Caninen ein entsprechend weites Öffnen des Maules zu ermöglichen. Der Caudalrand des Processus ist zu einer Tuberositas verdickt. Der Gelenkscondylus ist konisch mit spitzem Labial- und walzenförmigem Lingualende und bildete mit der entsprechenden Gelenkfacette des Oberkiefers sicher ein ausgesprochenes Scharniergelenk, welches nur dorsoventrale Klappbewegungen des Kiefers ermöglichte. An Kieferöffnungen sind erkennbar: Auf der Labialseite ein Foramen mentale unter dem Vorderrand von P_3; ob weitere, kleine Foramina mentalia vorhanden waren, ist wegen des etwas verdrückten Zustands der vorderen Kieferpartie nicht eindeutig festzustellen. Auf der Lingualseite liegt das Foramen dentale etwa 18 mm hinter dem Ende der Zahnreihe und damit etwas weiter rostral als bei einer Mandibel von *Pseudaelurus quadridentatus* aus Sansan (Sa 604), dagegen gegenüber einer Mandibel der gleichen Art aus Steinheim (Nr. 9760, HEIZMANN 1973: Taf. 4, Fig. 1a) merklich zurückversetzt. Die caudal anschließende Rinne für den Nervus mandibularis läuft — bedingt durch den niedrigen Kiefer — flacher als bei jenen Mandibeln.

Beschreibung des zugeordneten Materials aus Bézian

— P⁴ sin. (MHNP Nr. Be 7212); Taf. 1, Fig. 2.

Maße: 23,8 x 11,2.

Der vollständige und außerordentlich gut erhaltene obere Reißzahn ist in transversaler Richtung ausgesprochen schlank. Der Paraconus ist hoch und spitz, dabei leicht nach hinten geneigt. Der Metaconus ist schmal und lang und zeigt wie bei *Pseudaelurus* eine schwache Tendenz zur Verdoppelung. Am Zahnvorderende ist ein kräftiges Parastyle vorhanden und vor diesem ein kleines, aber deutliches Proparastyle. Dort besteht auch labial unmittelbar unter der Kronenbasis ein winziges, etwa 4 mm langes Cingulum. Auf der Lingualseite existiert ein niedriger, spitzer und kegelförmiger Protoconus, der gegenüber *Pseudaelurus* niedriger, kleiner und weiter zurückversetzt ist. Alle diese Merkmale rücken den Zahn in die Nähe von *Sansanosmilus palmidens* und unterscheiden ihn deutlich von den Felinae. Hervorzuheben sind besonders folgende Unterscheidungsmerkmale: Die vier in Labialansicht erkennbaren Zahnspitzen, die geringe Querdehnung des Paraconus und Metaconus sowie die geringe Größe und die scheinbar zurückversetzte Lage des Protoconus, die durch das Vorhandensein eines Proparastyles bei *Prosansanosmilus* bedingt ist.

Auf der anderen Seite unterscheidet sich der Zahn in wesentlichen Merkmalen vom P⁴ von *Sansanosmilus palmidens*: Die Krone ist niedriger, breiter und kürzer, der Protoconus viel ausgeprägter. Auf der Labialseite ist die Furche, welche Metaconus und Paraconus trennt, weniger tief und erinnert mehr an die Felinae und an *Hoplophoneus.* Parastyle und Proparastyle sind niedriger als an dem von GINSBURG (1961: Taf. 12, Fig. 10) abgebildeten P⁴ von *Sansanosmilus palmidens* aus Sansan des Muséum de Toulouse. Die Größe unseres P⁴ ist ebenfalls etwas geringer.

Länge des P⁴:	Bézian		23,8
	Sansan	(Muséum de Toulouse)	28,1
		(isolierter P⁴ Sa 468)	28,7
		(Schädel Sa 451)	ca. 26,0

DE BEAUMONT (1965) wies an Hand eines unvollständigen P⁴ aus dem Naturhistorischen Museum Basel (S.O. 3340) auf das Vorkommen von *Sansanosmilus* in Baigneaux-en-Beauce hin. In der Tat ist jener Zahn demjenigen von Bézian sehr ähnlich. Insbesondere ist der Zahn in gleicher Weise in Querrichtung verschmälert, Paraconus und Metaconus haben die gleichen Größenverhältnisse mit der gleichen Einziehung zwischen diesen beiden Hügeln auf der Labialseite. Das Parastyle ist in beiden Fällen ähnlich entwickelt, bei dem P⁴ aus Baigneaux ist es allerdings etwas stärker gerundet. Desgleichen ist das Proparastyle bei jenem Zahn etwas länger und weniger hoch als bei dem Zahn aus Bézian. Der Protoconus ist am P⁴ von Baigneaux abgebrochen, aber die Kante, die vom Paraconus gegen diesen Hügel hinaufzieht, ist gut erkennbar und deutet auf einen Hügel von gleicher Größe und Lage wie bei dem Zahn aus Bézian hin. Aus all den genannten Gründen sind wir der Ansicht, daß die beiden Reißzähne trotz der vorhandenen geringfügigen Unterschiede zur gleichen Art gehören.

Das wichtigste Argument für die Zuordnung dieser oberen Reißzähne zur Mandibularbezahnung von Langenau ist neben der gleichen stratigraphischen Stellung der Fundstellen, der Übereinstimmung in der Größe der Zähne und den in beiden Fällen vorhandenen Primitivmerkmalen das Vorhandensein einer lingualen Usur am Hinterstylid des P_4 der Langenauer Mandibel, die nur von einem wohlentwickelten Protoconus des P^4 stammen kann, wie ihn die P^4 aus Bézian und Baigneaux besitzen bzw. besessen haben müssen.

— Mandibularfragment sin. (MHNP Nr. Be 7160); Abb. 4; Taf. 2, Fig. 1—3. Von einem juvenilen Tier stammend; mit Alveolen für I, C, D_2 (?)—D_4; Keim des C, D_4 und M_1-Fragment; Fragment des Ramus alveolaris mit hinterem Teil der Alveole des M_1-Keims und mit Foramen dentale.

Maße:	Höhe der Mandibel im Bereich D_2/D_3	18
	D_4	14,0 x 5,1
	M_1	— x 6,7

Das vordere der beiden individuell zusammengehörenden Mandibularfragmente ist hinter der Vorderalveole des D_4 abgebrochen. Der Knochen ist schlank, porös und zerbrechlich, wie das bei einem sehr jungen Individuum nicht anders zu erwarten ist. Der Ramus mandibularis ist niedrig. Auf der Labialseite liegen die Foramina mentalia sehr tief, das größte unter der Hinterwurzel von D_3, drei weitere, kleinere unter bzw. etwas vor D_2. Das Vorderende der Mandibel ist verdickt, der Vorderrand in Seitenansicht gegen ventral zurückgeneigt, so daß er unter einem Winkel von etwa 110—120° in den Unterrand des Kiefers übergeht. Bei den Felinae ist dieser Winkel sehr viel stumpfer, bei *Pseudaelurus* etwa erreicht er 150°. Dieses bei den Felinae unbekannte Kinn ist charakteristisch für machairodontide Formen. Beim Adulttier entsteht ein echter Kinnfortsatz, hier beim Jungtier hat sich dieser Fortsatz noch nicht gebildet. Dementsprechend ist auch zu erwarten, daß der DC sup. in seinem Bau mehr dem der Felinae angenähert ist als etwa dem definitiven C sup. von *Sansanosmilus.* Die Aufblähung und das Profil der Kinnregion erinnern übrigens merklich an die von MERRIAM & STOCK (1932: Taf. 4, Fig. 1) abgebildete juvenile Mandibel von *Smilodon californicus.* Auf der Lingualseite liegt die Symphysenregion bei dem Stück aus Bézian ziemlich hoch, sodaß ventral von ihr eine aufgerauhte Fläche verbleibt, die nicht mit der anderen Kieferhälfte in direkten Knochenkontakt kam.

Der vordere Alveolarkomplex enthält vier Vertiefungen: Eine vordere für ein oder zwei Incisiven; unmittelbar dahinter eine weitere, wesentlich tiefere, in der der Keim des Canins lag; eine dritte antero-labial für den I_3 und dahinter eine vierte, in der vielleicht der Milch-Canin inserierte. Hinter diesen Alveolen folgt auf ein Diastem von 5 mm eine weitere Alveole für D_1 oder D_2. Nach einem weiteren, 2,8 mm langem Diastem folgen die beiden Alveolen für D_3 und die Vorderalveole des D_4. Unter der letzteren ist die Höhlung für den Vorderhügel des P_4 gut zu erkennen. Diese Vertiefung ist hoch und kurz und läßt ein Vorderstylid des P_4 erwarten, das in der Höhe demjenigen des P_4 der Mandibel aus Langenau entspricht und nicht etwa demjenigen des P_4 von *Pseudaelurus,* welches viel niedriger und schwächer ist.

Die Spitze des Canins ist ein Keim, an dem man eine antero-linguale und eine hintere Längskante ausmachen kann. Die Lingualseite ist flach, die Labialseite gewölbt und gleichmäßig ohne Knick in die Vorderseite übergehend. Die beiden Längskanten, besonders die hintere, sind deutlich fein gezähnelt.

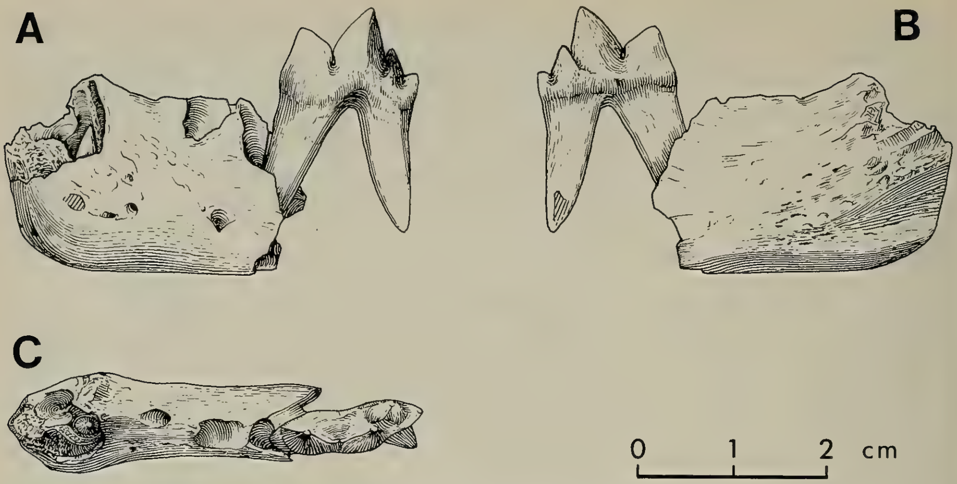


Abb. 4. Juveniles Mandibularfragment sin. mit D_4 von *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp. aus Bézian: MHNP Nr. Be 7160. — x1.
A: von labial, B: von lingual, C: von buccal.

Der M_1 von Bézian ist ein Zahnkeim, an dem der hintere Zahnabschnitt mit Metaconid und Talonid abgebrochen ist. Paraconid und Protoconid sind sehr schmal. Paraconidhinterkante und Protoconidvorderkante bilden gemeinsam eine scharfe Schneide und stehen im gleichen Winkel zueinander wie beim M_1 des Typus von *Pr. peregrinus* (Bézian: 104°; Langenau: 103°). Der Vorderrand des Paraconids ist leicht verdickt und deutet dadurch ein Stylid an, genau wie beim M_1 von Langenau; dagegen fehlt an den M_1 von *Pseudaelurus* jegliche Spur eines Stylids. Der Hinterrand des Protoconids bildet eine fast senkrecht stehende, fein gezähnelte Kante. Wie man an der leichten Verdickung des Bruchrandes auf der Lingualseite erkennen kann, saß das Metaconid relativ hoch am Protoconidhinterhang. Durch die Stylidandeutung, die große Höhe von Protoconid und Paraconid, die Steilheit der Vorderkante des Protoconids, die Schlankheit der Kronenbasis und durch die hohe Position des Metaconids paßt dieser Zahn sehr gut zum M_1 von *Prosansanosmilus peregrinus* aus Langenau und weicht von dem M_1 von *Pseudaelurus* deutlich ab.

Der D_4 ist ein schmaler Zahn mit vier hintereinander fast in einer Linie angeordneten Hügeln. Die drei vorderen, die das Trigonid bilden, sind hoch und sehr spitz. Der Vorderrand des Paraconids ist ziemlich nach hinten geneigt. Die Labialseite des Protoconids besitzt eine externe und eine postero-externe Fläche, die in einem deutlichen, von der Protoconidspitze zur Kronenbasis sich abschwächenden Längsknick aneinandergrenzen. Das weit zurückverlagerte Metaconid ist nach lingual geneigt. Das Talonid ist auf einen kleinen Hügel reduziert, der gegenüber dem Metaconid etwas nach labial versetzt ist.

Gegenüber dem D_4 von *Proailurus* (de Beaumont 1961: Taf. 1, Fig. 4—7; Helbing 1928: Abb. 50) ist das Metaconid des D_4 von Bézian weiter gegen das Talonid zurückversetzt.

Dagegen ist unser D_4 völlig verschieden von demjenigen von *Sansanosmilus jourdani* aus Hostalets de Pierola. Leider lag uns die von Villalta & Crusafont (1943: 124—15; Abb. 29 u. 30; Taf. 13, Fig. 5) von dort beschriebene juvenile Mandibel nicht im Original vor, so daß wir uns bei unseren Vergleichen lediglich auf die recht undeutlichen Abbildungen bei Villalta & Crusafont stützen konnten.

Jedenfalls ähnelt der fragliche Zahn nach diesen Abbildungen viel mehr einem M_1 von *Sansanosmilus* oder *Prosansanosmilus* als einem D_4. Das Stück von Hostalets besitzt ein Paraconid und ein Protoconid von gleicher Höhe und Längsausdehnung wie der M_1 von *S. palmidens* und ein Metaconid von geringer Größe, allerdings stärker entwickelt als an den M_1 von Langenau und Sansan. Sollte sich die von VILLALTA & CRUSAFONT gegebene Interpretation des Zahns als D_4 tatsächlich bestätigen, ließen sich diese Unterschiede in einer etwas provozierenden Formel zusammenfassen: Es wäre dann so, daß der D_4 des orleanischen *Prosansanosmilus* dem der nächstverwandten Felinae ähnelt, während der D_4 des astaracischen *Sansanosmilus* dem M_1 unserer orleanischen Form ähnelt. Es ist schon oft hervorgehoben worden, daß Milchzähne sich in ihrem Bau im allgemeinen konservativ verhalten, also viele Merkmale definitiver Zähne von Vorfahren beibehalten. Der Fall von *Sansanosmilus* könnte diese Theorie untermauern. Es soll aber nochmals betont werden, daß eine endgültige Aussage hierzu erst nach Studium des Originals möglich ist.

Zusammenfassend lassen sich für die Zuordnung der juvenilen Mandibularfragmente aus Bézian zu *Prosansanosmilus peregrinus* folgende Argumente anführen:

1. Eckiges Profil des Kinns der Mandibel.
2. Caninspitze mit gezähnelten Längskanten.
3. Höhe von Protoconid und Paraconid an M_1.
4. Labialseite des Protoconids nicht gleichmäßig gekrümmt, sondern sich aus einer externen und einer postero-externen Fläche zusammensetzend.
5. Hinterkante des Protoconids von M_1 gezähnelt.
6. Metaconid sehr hoch am Hinterhang des Protoconids von M_1 ansetzend.

Vergleich der D_4 von *Prosansanosmilus* und *Pseudaelurus*

Auffällig ist, wie sehr der oben beschriebene D_4 von *Prosansanosmilus* demjenigen der Felinae ähnelt: Ein isoliert gefundener D_4 dext. (MHNP Nr. Sa 3581; Taf. 2, Fig. 4) aus Sansan ist nur geringfügig kleiner (13,1 x 4,8) als der D_4 aus Bézian (14,0 x 5,1) und entspricht in seinem Bau auch sonst weitgehend diesem Zahn. Bei genauerem Hinsehen fallen allerdings einige Unterschiede auf: Zunächst einmal ist bei dem D_4 aus Sansan der ganze Zahn im Verhältnis zur Länge niedriger. Ferner ist seine Talonidspitze merklich kräftiger, aber auch seine Kronenbasis ist unter dem Metaconid weiter nach lingual ausgezogen, sodaß die Zahnkontur in diesem Bereich einen charakteristischen Knick aufweist. Des weiteren ist auf der Labialseite unter der Paraconidschneide die Kronenbasis an dem Zahn aus Sansan stärker verdickt. Daß dieser Zahn nicht von *Sansanosmilus* stammt — der ja ebenfalls in Sansan vorkommt —, sondern von *Pseudaelurus quadridentatus,* kann mit Hilfe eines jüngst in La Grive (L7) gefundenen und dankenswerterweise von P. MEIN für unsere Untersuchungen zur Verfügung gestellten Mandibularfragments bewiesen werden, welches seinerseits einem kleinen *Pseudaelurus* zuzuordnen ist. Da bei diesem Stück D_4 und M_1 vorhanden sind, ist die Zuordnung zu *Pseudaelurus* gesichert. Der D_4 weist nun genau jene Merkmale auf, die auch den D_4 aus Sansan auszeichnen. Da sich andererseits der D_4 des Mandibularfragmentes von Bézian auf Grund des Baus von Mandibel und M_1 sicher als zu *Prosansanosmilus* gehörig bestimmen läßt, können also für die D_4 dieser beiden Genera folgende Unterscheidungskriterien aufgezeigt werden (dabei reflektiert die geringere Kronenhöhe des D_4 von *Pseudaelurus* die Verhältnisse am M_1, welcher ebenfalls bei *Pseudaelurus* niedriger ist als bei *Prosansanosmilus*):

	Prosansanosmilus	*Pseudaelurus*
Zahnhöhe im Verhältnis zur Länge:	höher	niedriger
Talonidspitze:	schwach	kräftig
Kronenbasis lingual unter dem Metaconid:	wenig ausgezogen	stark ausgezogen
Kronenbasis labial unter dem Paraconid:	kaum aufgebläht	aufgebläht

Besonders auf Grund der geringen Kronenhöhe und der kräftigen Talonidspitze erweist sich der D_4 von *Pseudaelurus* als merklich primitiver als derjenige von *Prosansanosmilus,* welcher in diesen Merkmalen viel stärker an rezente Feliden wie *Felis* oder *Panthera* erinnert.

Zugeordnetes Skelettmaterial aus Langenau 1

Die gleichen gelblichen, sandig-mergeligen Schichten, aus denen die Typusmandibel von *Pr. peregrinus* stammt, haben auch zwei Feliden-Metapodien geliefert, die sich ebenfalls dieser Art zuordnen lassen. Nach den Fundumständen ist eine individuelle Zusammengehörigkeit der beiden Metapodien möglich, aber nicht beweisbar.

— Metatarsale III sin. (SMNS Nr. 41221); Abb. 5; Taf. 2, Fig. 6.

Maße: in Klammern die Vergleichsmaße eines Mt. III von *Sansanosmilus palmidens* aus Sansan (Muséum de Toulouse; GINSBURG 1961: Abb. 72, 6)

L	67	(60,5)
BxT des Proximalgelenkkopfes	14,4 x 19,0	(14,0 x 16,4)
BxT des Distalgelenkkopfes	13,3 x 11,1	(13,0 x 11,2)

Das Metapodium ist für einen Feliden kurz und massig, allerdings etwas schlanker als das entsprechende Mt III von *S. palmidens,* dagegen wesentlich plumper als dasjenige von *Pseudaelurus quadridentatus* (vgl. GINSBURG 1961: Abb. 61, 7). Mit dem von GINSBURG (1961: Abb. 72, 6) abgebildeten Mt III von *S.*

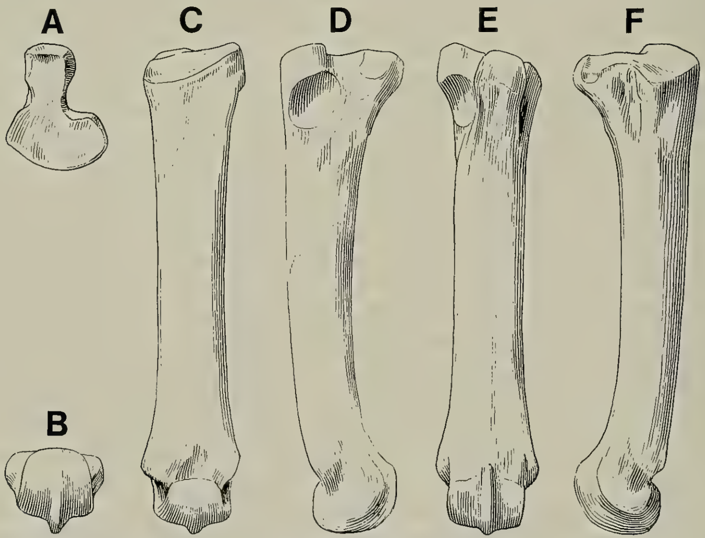


Abb. 5. Metatarsale III sin. von *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp. aus Langenau 1; SMNS Nr. 41221. — x1.
A: von proximal, B: von distal, C: von dorsal, D: von lateral, E: von plantar, F: von medial.

palmidens aus Sansan besteht im übrigen im Bau ausgezeichnete Übereinstimmung. Kleinere Unterschiede betreffen die proximale Gelenkfläche für das Ectocuneiforme, die bei dem Mt III aus Langenau im Verhältnis zur Tiefe etwas breiter ist als bei jenem von Sansan, und den Sockel über der dorsalen der beiden Gelenkflächen für das Mt IV, welcher bei dem Fund von Langenau höher ist als bei dem von Sansan. Am distalen Gelenkende ist die relative Querdehnung am Metapodium von Langenau geringfügig größer, der mediale Gelenkkiel ist schärfer und die dorsale Grube proximal vom distalen Gelenkkopf ist seichter.

— Metatarsale V sin. (SMNS Nr. 41222); Abb. 6; Taf. 2, Fig. 7.

Maße: in Klammern die Vergleichsmaße zweier Mt V von *S. palmidens* aus Sansan (MHNP Nr. Sa 571 bzw. Muséum de Toulouse, ohne Nr.).

L	61	(51,4)	(48,0)
B des Proximalgelenkkopfes	13,8		
B x T des Distalgelenkkopfes	10,4 x 10,1	(9,7 x —)	(8,6 x —)

Wie das Mt III stimmt auch das Mt V mit einem Vergleichsstück von *S. palmidens* aus Sansan (GINSBURG 1961: Abb. 72, 7), abgesehen von der etwas geringeren Größe und der geringfügig stärkeren Krümmung des letzteren, sehr gut überein. Auch bei diesem Metapodium ist die für einen Feliden geringe Streckung bemerkenswert. So käme von der Größe her durchaus eine Zuordnung zu *Pseudaelurus lorteti* in Frage. Ein bisher unpubliziertes Mt V jener Art aus Artenay (MHNP) zeigt aber deutlich, daß die Metapodien von *Ps. lorteti* lediglich — wie zu erwarten — die verkleinerte Ausgabe der Metapodien von *Ps. quadridentatus* darstellen und wie jene viel schlanker und gestreckter sind als diejenigen von *Sansanosmilus.*

Die gegenüber den entsprechenden Metapodien von *S. palmidens* vorhandene geringfügige Streckung der Metapodien von *Pr. peregrinus* paßt gut zu den an der Bezahnung gemachten Beobachtungen: Wie an der Bezahnung von *Prosansanosmilus* die Entwicklung zum schneidenden Gebißtyp der machairodontiden Feliden noch nicht abgeschlossen ist, so vermitteln auch die Metapodien von *Prosansanosmilus*

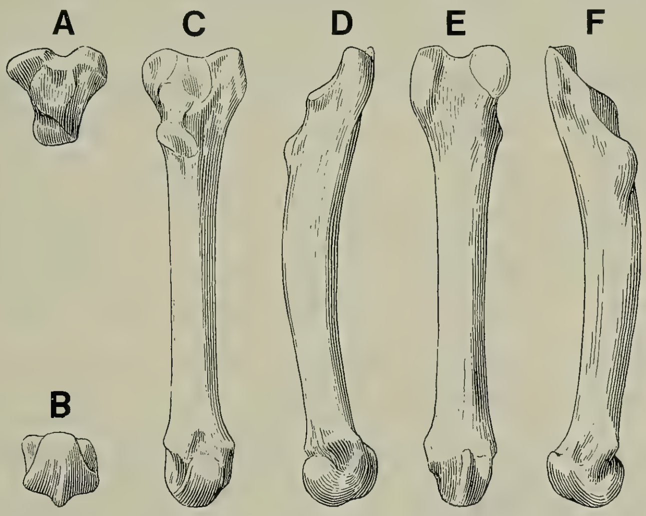


Abb. 6. Metatarsale V sin. von *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp. aus Langenau 1; SMNS Nr. 41222. — x1.
A: von proximal, B: von distal, C: von dorsal, D: von lateral, E: von plantar, F: von medial.

zwischen den Felinae (lange, gestreckte Metapodien) und *Sansanosmilus* (kurze, massige Metapodien). Man kann also davon ausgehen, daß *Prosansanosmilus* noch nicht ganz so plumpe, kräftige Extremitäten besaß wie *Sansanosmilus*, sondern darin einem feliden Grundtyp näher stand.

Prosansanosmilus cf. *peregrinus* aus Artenay

1974 *Sansanosmilus* cf. *palmidens* — GINSBURG S. 155

— Fragment eines C sup. sin. (MHNP Nr. Ar 2427)

Das Stück ist ein etwa 3 cm oberhalb der Spitze abgebrochener oberer Canin. Der Zahn ist sehr flach und langgestreckt und kann nur von einem machairodontiden Feliden stammen. Der Querschnitt ist fast symmetrisch: Vordere und hintere Längskante liegen genau in der Mittelachse des Zahns. Sie sind fein sägeförmig gezähnelt. Die Lateralfläche des Zahns ist geringfügig stärker gewölbt als die mediale. Der Winkel, unter dem die beiden Flächen zusammentreffen, ist am Zahnhinterrand spitzer als am Zahnvorderrand. Größe und Querschnitt entsprechen genau den oberen Caninen von *S. palmidens* aus Sansan, denen allerdings leider die Spitze fehlt. Gute Übereinstimmung besteht in diesen Merkmalen auch mit einem von DEHM (1949: Taf. 2, Abb. 3) als *Machairodus* n. sp. ? abgebildeten C sup. aus Benningen bei Memmingen.

Da die Fundstelle Artenay älter ist als diejenigen von Baigneaux, Bézian und Langenau (vgl. S. 9), und da von den genannten Lokalitäten kein C sup. vorliegt, fehlt für eine exakte spezifische Zuordnung die letzte Sicherheit, und wir führen daher dieses Canin-Fragment als *Pr.* cf. *peregrinus* an. Auf jeden Fall handelt es sich um den bisher ältesten Beleg der Linie *Prosansanosmilus* — *Sansanosmilus*.

5. Zur Evolution der machairodontiden Feliden im Miocän

Aus einer Bestandsaufnahme der bisherigen Funde machairodontider Feliden im Miocän Europas geht hervor, daß diese Tiere nur von wenigen Fundstellen bekannt sind und innerhalb der entsprechenden Carnivorenfaunen ausgesprochen selten sind. Außer von den oben erwähnten Lokalitäten Langenau, Bézian, Baigneaux und Artenay kennt man Bezahnungsreste aus Sansan und La Grive in Frankreich, aus San Quirico und Hostalets in Spanien und aus Steinheim a. A. in Süddeutschland. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch der bereits oben erwähnte C sup. aus der Oberen Süßwassermolasse von Benningen (DEHM 1949). Alle diese Funde (mit Ausnahme der hier neu beschriebenen) werden dem Genus *Sansanosmilus* KRETZOI zugeordnet. Auf die reichlich verwickelte Synonymie dieses Genus soll hier nicht weiter eingegangen werden (vgl. dazu HEIZMANN 1973: 58), es soll nur noch einmal betont werden, daß uns die Unterschiede zwischen den stratigraphisch jüngeren Formen (La Grive, Steinheim usw.) gegenüber derjenigen aus Sansan nicht ausreichend erscheinen, um eine generische Selbständigkeit (*Albanosmilus* KRETZOI 1929) zu rechtfertigen.

Darauf, daß die stratigraphische Reichweite der miocänen machairodontiden Feliden größer ist als bisher angenommen, deuten einige weitere Funde: Zunächst ein von DEPERET (1887: Taf. 13, Fig. 4; Taf. 14, Fig. 2) abgebildeter M_1 aus Saint-Jean de Bournay, der zusammen mit *Hipparion*-Resten gefunden wurde. Dieser Zahn könnte sehr gut von einem großen *Sansanosmilus* stammen, nicht dagegen das in der gleichen Arbeit abgebildete Fragment eines M_1 (Taf. 14, Fig. 3; nicht eines P_4, wie die Abbildungslegende angibt), welches viel eher zu einem echten Machairodontinen paßt. Ebenfalls zusammen mit *Hipparion*-Resten gefunden wurde ein von ROMAN (1907: 61; Taf. 3, Fig. 9) als *Machairodus jourdani* beschriebenes und abgebildetes Fragment eines oberen Canins aus Aveiras de Baixo (Portugal). Bestätigt wurde diese

Zuordnung durch VIRET (1951: 97), und tatsächlich paßt dieses Zahnfragment auf Grund seiner Größe, seines im Vergleich zu echten Machairodontinen geringen Querdurchmessers, seines fast symmetrischen Querschnitts, des Verlaufs und der Stärke der Längsrinnen, sowie wegen der vorhandenen Krenulierung der Zahnkanten sehr gut zu *Sansanosmilus*. Die von ANTUNES (in ANTUNES & ZBYSZEWSKI 1973) für Aveiras de Baixo gegebene Faunenliste mit *Sansanosmilus jourdani, Hyotherium palaeochoerus, Palaeotragus* sp., *Lagomeryx* sp., cf. *Protragocerus chantrei, Hipparion primigenius,* Gomphotheriide indet. und Sciuride indet. bestätigt das vallesische Alter.

Zu erwähnen sind schließlich noch einige mit machairodontiden Feliden in Zusammenhang gebrachte Skelettreste: Eine Phalanx und ein Schwanzwirbel aus Stätzling in Bayern wurden von ROGER (1896; 1898) *Machairodus jourdani* zugeordnet. Die Richtigkeit dieser Bestimmung ist nicht nachprüfbar, da die ehemals im Naturwissenschaftlichen Museum der Stadt Augsburg aufbewahrten Stücke heute nicht mehr auffindbar sind. Ähnlich verhält es sich mit zwei von STEHLIN & HELBING (1925) aus Pontlevoy als Felidé (*Machaerodus* spec.?) beschriebenen Metapodien. Auch in diesem Fall sind die Belege durch die Zerstörung der Collection BOURGEOIS im zweiten Weltkrieg verloren gegangen, allerdings deutet die von HELBING, einem der besten damaligen Kenner tertiärer Carnivoren, gegebene Beschreibung (d'un animal plus fort que le Lynx et à extrémités plus trapues, rappellant la Panthère) darauf hin, daß es sich hier tatsächlich um einen Vertreter des *Prosansanosmilus — Sansanosmilus*-Formenkreises gehandelt haben könnte. Wohlbegründet ist dagegen die durch CRUSAFONT & GINSBURG (1973) erfolgte Zuordnung einiger Knochen (Femur, Radius, Astragalus) aus Valles de Fuentiduena zu „*Albanosmilus*" *jourdani.*

Außereuropäische Funde, die *Sansanosmilus* zugeordnet wurden, erwiesen sich bisher bei genauerem Zusehen stets als nicht zu diesem Genus gehörig, so die von PILGRIM (1932) aus den Siwaliks beschriebenen Funde (vgl. HEIZMANN 1973: 60) oder die von MAWBY (1965) aus Texas erwähnten Reste (vgl. SCHULTZ et al. 1970). Hingegen stammt die von GINSBURG (1978) als *Syrtosmilus syrtensis* beschriebene zahnlose Mandibel aus dem Burdigal von Lybien unzweifelhaft von einer *Sansanosmilus* sehr nahe stehenden Form. In neuester Zeit wurde *Sansanosmilus* auch aus China gemeldet (CHIU CHAN-SIANG, LI CHUAN-KUEI & CHIU CHU-TING 1979).

Bei einer stratigraphischen Anordnung der bisherigen Funde ergibt sich folgendes Bild:

Neogene Mammal Units	Fundstellen	systematische Bezeichnung
9	Aveiras de Baixo, Valles de Fuentiduena,?St. Jean de Bournay	*Sansanosmilus* sp.
8	—	—
7	Steinheim, La Grive, San Quirico, Hostalets de Pierola	*Sansanosmilus jourdani*
6	Sansan	*Sansanosmilus palmidens*
5	?Pontlevoy	? *Prosansanosmilus*/?*Sansanosmilus*
4b	Baigneaux, Bézian, Langenau	*Prosansanosmilus peregrinus*
4a	Artenay	*Prosansanosmilus* cf. *peregrinus*

Das Fehlen *Sansanosmilus*-ähnlicher Formen in Zone 8 ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß diese Zone überhaupt sehr schlecht dokumentiert ist.

Nachfolgend sind die wesentlichen Merkmalsänderungen innerhalb der Linie *Prosansanosmilus — Sansanosmilus* tabellarisch zusammengefaßt (Striche geben an, daß das jeweilige Merkmal nicht überliefert oder wegen starker Abkauung nicht feststellbar ist):

		Prosansanosmilus peregrinus	*Sansanosmilus palmidens*	*Sansanosmilus jourdani*
Diastem C-P_3		lang	verkürzt	—
P_2		vorhanden	fehlt	—
P_3:	Vorderstylid	angedeutet	deutlich	angedeutet
übrige Stylide der P inf		mäßig entwickelt und niedrig	stark entwickelt und hoch	stark entwickelt und hoch; vordere Stylide niedriger als hintere
P_3:	Hintercingulum	deutlich	fehlt	angedeutet
M_1:	Winkel zwischen Proto- und Paraconidschneide (gemessene Variationsbreite)	103—104°	112—118°	106—108°
	Metaconid	deutlich	fast völlig reduziert	fehlt
	Talonid	klein, aber deutlich	fehlt	fehlt
P^4:	Krone	niedrig	hoch	hoch
	linguale Hügelreihe	Hügel gut individualisiert	intermediär	Hügel bilden einheitliche Sägekante
	Proparastyle	angedeutet	intermediär	deutlich
	Protoconus	deutlich	fehlt völlig	fehlt völlig
	zusätzlicher Hügel an der Vorderschneide des Paraconus	fehlt	angedeutet	vorhanden
M^1:		—	zweiwurzelig	einwurzelig

Von den in der Tabelle angeführten Merkmalen ist besonders die Tendenz zur Verkürzung der Schnauze hervorzuheben, die sich aus der Verkürzung des Diastems C-P_3 und aus der zunehmenden Reduzierung der vorderen Prämolaren ergibt. So geht P_2 beim Übergang von *Prosansanosmilus* zu *Sansanosmilus* völlig verloren, und im weiteren Verlauf der Entwicklung wird auch P_3 reduziert, sodaß dieser Zahn bei dem insgesamt doch erheblich größeren *Sansanosmilus* aus San Quirico sogar noch etwas kleiner ist als der P_3 der Typusmandibel von *Prosansanosmilus peregrinus.* Ferner ist die Entwicklung einer zunehmend schneidenden Bezahnung bemerkenswert: Sie findet ihren Ausdruck in der Verstärkung der Stylide der unteren Prämolaren, in der Verlängerung der Proto- und Paraconidschneiden des unteren Reißzahns und der Öffnung des Winkels zwischen beiden Schneiden, ferner in der Reduktion des Talonids dieses Zahns. Bei der Oberkieferbezahnung tragen vor allem der Verlust des Protoconus und die Anordnung der lingualen Hügel in einer Reihe mit hohem Paraconus und gegen vorn hin abnehmender Höhe der übrigen Hügel zur Ausbildung einer sägeförmigen Schneide bei.

Betrachten wir das Ausmaß der morphologischen Veränderungen innerhalb der stratigraphischen Abfolge, so ergibt sich ein besonders auffälliger Entwicklungsschritt zwischen *Prosansanosmilus* und *Sansanosmilus palmidens,* dem durch die generische Trennung Rechnung getragen wird, während die weitere Entwicklung des Genus *Sansanosmilus* dann in ruhigeren Bahnen verläuft und sich in der Hauptsache in einer Größenzunahme ausdrückt (siehe Abb. 7). Bei dieser Abfolge handelt es sich allem Anschein nach um eine einheitliche Entwicklungslinie. Die Unterschiede zwischen *Prosansanosmilus* und *Sansanosmilus* betreffen lediglich Merkmale, in denen die erstere Gattung sich primitiver, d. h. einem generalisierten feliden Bauplan angenähert, verhält.

Das plötzliche und unvermittelte Auftreten machairodontider Feliden im Niveau von Artenay, von Feliden, die sich nicht von im Oligocän in Europa vorkommenden Formen ableiten lassen, spricht dafür, daß es sich hierbei um Einwanderer handelt, zumal gerade in diesem Zeitabschnitt ein tiefgreifender Wechsel innerhalb der europäischen Säugerfaunen stattfindet, von dem man allgemein annimmt, daß er durch aus Asien eindringende Einwanderungswellen verursacht wurde.

Offenbar erreichten diese nach Europa einwandernden machairodontiden Feliden etwa gleichzeitig oder gar früher auch den afrikanischen Kontinent. Die aus dem Burdigal von Lybien bekanntgewordene Mandibel von *Syrtosmilus* läßt zwar wegen des Fehlens der Zähne nur beschränkt Vergleiche zu. Sie erweist sich aber einerseits durch ihre geringe Größe und den wenig entwickelten Kinnfortsatz im Vergleich mit *Prosansanosmilus* als primitiver, andererseits durch das Vorhandensein von nur zwei Prämolaren als fortschrittlich, sodaß sie — abgesehen von der etwa gleichen zeitlichen Stellung — als Vorfahre von *Prosansanosmilus* nicht in Frage kommt.

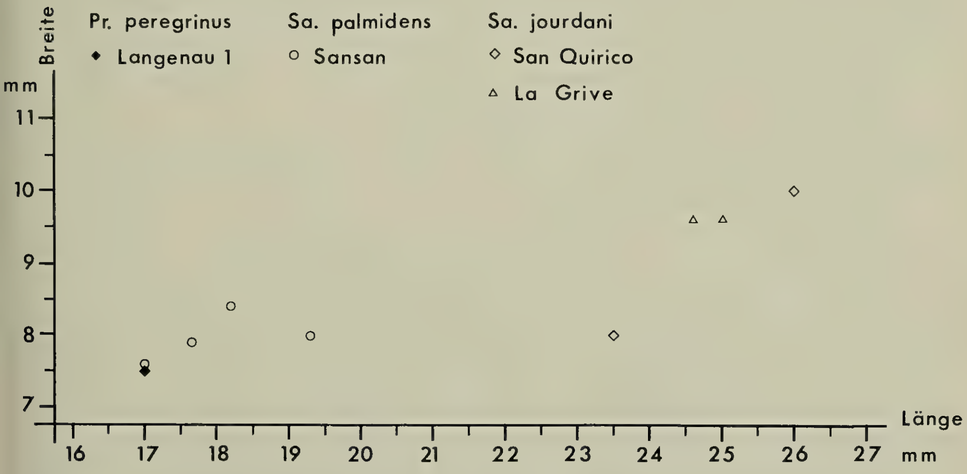


Abb. 7. Längen-Breiten-Diagramm der M_1 von *Prosansanosmilus* und *Sansanosmilus.*

Damit wird auch ein afrikanischer Ursprung der Gattungsgruppe *Prosansanosmilus/Sansanosmilus* unwahrscheinlich. Vielmehr kann mit GINSBURG (1978) davon ausgegangen werden, daß sich die größere Primitivität der afrikanischen Gattung möglicherweise durch ein etwas früheres Einwandern in diesen Kontinent erklären läßt.

Suchen wir nach einer Erklärung für die Tatsache der anfänglich schnellen, dann sich verlangsamenden Entwicklung innerhalb der Linie *Prosansanosmilus—Sansanosmilus,* so liegt sie vermutlich im Zwang zur Anpassung eines Einwanderers an seine neue Umgebung begründet: Dieser Einwanderer findet ein ihm zusagendes Milieu, paßt sich durch rasche morphologische Entwicklung an dieses an und entwickelt sich nach dieser Anpassungsphase nur noch langsam weiter, sozusagen zur Vervollkommnung der bereits erreichten Adaptation oder als Reaktion auf geringfügige Veränderungen seiner Umgebung. Dabei kann es unter Umständen sogar zu einer Überanpassung und Phänomenen der Übersteigerung von Merkmalen kommen wie etwa im Falle der echten Machairodontiden bei dem nordamerikanischen Genus *Barbourofelis.* Die Entwicklung *Prosansanosmilus—Sansanosmilus* entspricht genau diesem Ablauf, abgesehen davon, daß die letzte Entwicklungsphase entfällt, da durch die Einwanderung der großwüchsigen, voll digitigraden und mit höherentwickeltem Gehirn ausgestatteten echten Feliden sowie der größeren, kräftigeren, mit stärkeren Brechscheren versehenen Machairodontiden im Obermiocän die *Sansanosmilus*-Formen verdrängt werden und aussterben.

Der verschiedentlich (z. B. DE BONIS 1975) vermutete phylogenetische Zusammenhang der oberpliocänen nordamerikanischen Gattung *Barbourofelis* mit *Sansanosmilus,* und damit ein Fortbestehen der Gattungsgruppe über das Ober-Miocän hinaus, erscheint uns auf Grund des großen geographischen und stratigraphischen Abstandes und der fehlenden Zwischenglieder äußerst unwahrscheinlich. Die Ähnlichkeiten im C sup. und in der Symphysenregion der Mandibel, auf die sich solche Vermutungen stützen, lassen sich viel einfacher als bloße Konvergenzen erklären.

6. Literatur

ANTUNES, M. TELLES & ZBYSZEWSKI, G. (1973): Le Méotien-Pontien de la basse vallée du Tage (Rive droite), Portugal. Essai de synthèse biostratigraphique. — Boll. Soc. geol. Portugal, **18**: 203—217; Lissabon.

BEAUMONT, G. DE (1961): Recherches sur *Felis attica* WAGNER du Pontien eurasiatique avec quelques observations sur les genres *Pseudaelurus* GERVAIS et *Proailurus* FILHOL. — Nouv. Arch. Mus. Hist. natur. Lyon, **6**: 17—45; Lyon.

— (1964): Remarques sur la classification des Felidae. — Eclog. geol. Helv., **57/2**: 837—845; Basel.

— (1965): Une carnassière supérieure machairodontide du Burdigalien de l'Orléanais. — Arch. Sci., **18**, 1: 144—146; Genf.

— (1975): Aperçu sur les Félinés machairodontes. — Coll. intern. C.N.R.S., **218**: 683—692; Paris.

CHIU CHAN-SIANG, LI CHUAN-KUEI & CHIU CHU-TING (1979): The Chinese neogene — a preliminary review of the mammalian localities and faunas. — Ann. Géol. Pays Hellén., Tome hors sér., **1979**, I: 263—272, VIIth Intern. Congr. Mediterr. Neogene; Athen.

CRUSAFONT-PAIRO, M. & GINSBURG, L. (1973): Les Carnassiers fossiles de Los Vallès de Fuentiduena (Ségovie, Espagne). — Bull. Mus. nation. Hist. natur., **131**: 29—45; Paris.

DEHM, R. (1949): Das jüngere Tertiär in Bayern als Lagerstätte von Säugetieren, besonders Dinotherien. — N. Jb. Min., Geol., Paläont., Abh., **90**, Abt. B: 1—30; Stuttgart 1949.

DEPERET, C. (1887): Recherches sur la succession des faunes de vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. — Arch. Mus. Hist. natur. Lyon, **3**: 45—313; Lyon.

GINSBURG, L. (1961): La faune des carnivores miocènes de Sansan (Gers). — Mém. Mus. nation. Hist. natur. Paris, N.S., C, **9:** 1—190; Paris.

— (1974): Les faunes des Mammifères burdigaliens et vindoboniens des bassins de la Loire et de la Garonne. — C.R. du Ve Congrès du Néogène méditerranéen, Mém. B.R.G.M., 78/1: 153—167; Orléans.

— (1978): *Syrtosmilus syrtensis,* n. gen., n. sp., Félidé machairodontiforme du Burdigalien de Lybie. — C.R. somm. Soc. géol. Fr., **1978:** 273—74; Paris.

HEIZMANN, E. P. J. (1973): Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. — B. Ursidae, Felidae, Viverridae sowie Ergänzungen und Nachträge zu den Mustelidae. — Palaeontographica Suppl., **8,** Teil 5, B: 1—95; Stuttgart.

HELBING, H. (1928): Carnivoren des oberen Stampien. — Abh. Schweiz. Paläont. Ges., **47:** 1—83; Basel.

KRETZOI, M. (1929): Materialien zur phylogenetischen Klassifikation der Aeluroideen. — X^{e} Congr. intern. Zool. 1927: 1293—1355; Budapest.

MAWBY, J. E. (1965): Machairodonts from the late cenozoic of the Panhandle of Texas. — J. Mammal., **46**/4: 573—587; Baltimore.

MAYET, L. (1908): Etudes des mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des Faluns de la Tourraine. — Ann. Univ. Lyon, N.S. I, **24:** 1—336; Lyon & Paris.

PILGRIM, G. E. (1932): The fossil Carnivora of India. — Pal. Indica, N.S. **18:** 1—232; Calcutta.

ROGER, O. (1896): Vorläufige Mitteilungen über Säugethierreste aus dem Dinotheriensand von Stätzling bei Augsburg. — **32.** Ber. naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg in Augsburg: 1—45; Augsburg.

— (1898): Wirbelthierreste aus dem Dinotheriensande der bayerisch-schwäbischen Hochebene. — **33.** Ber. naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg in Augsburg: 1—45; Augsburg.

ROMAN, F. (1907): Le néogène continental dans la basse vallée du Tage (Rive droite). — Mém. Com. Serv. geol. Portugal: 1—88; Lissabon.

ROMAN, F. & VIRET, J. (1934): Le miocène continental de l'Armagnac et le gisement burdigalien de La Romieu. — Mém. S.G.F., N.S. 9, **21,** 2/3: 1—67; Paris.

SCHULTZ, C. B., SCHULTZ, M. R. & MARTIN, L. D. (1970): A new tribe of sabre-toothed cats (Barbourofelini) from the pliocene of North America. — Bull. Univ. Nebraska State Mus., **9**/1: 1—31; Lincoln.

VILLALTA, J. F. & CRUSAFONT, M. (1943): Contibucion al conocimiento del *Albanosmilus jourdani* FILHOL. — Consejo sup. de investig. cientif.: 1—44; Madrid. — [1943a]

— (1943): Los vertebrados del Mioceno continental de la cuenca Vallés-Penedes (Prov. de Barcelona). I. Insectivoros. II. Carnivoros. — Bol. Inst. Geol. y Min. España, **56,** 3^{e} ser., 16: 1—192; Madrid. — [1943b]

VIRET, J. (1951): Catalogue raisonné de la faune des mammifères miocènes de La Grive-Saint-Alban (Isère) I: Chiroptères, Carnivores, Edentés pholidotes. — Nouv. Arch. Mus. Hist. natur. Lyon, **3:** 1—104; Lyon.

Nachtrag

Während der Drucklegung ergaben sich zur Faunenliste von Bézian noch folgende Ergänzungen:

Rodentia:	*Eumyarion* sp.
Carnivora:	*Ischyrictis bezianensis* GINSBURG & BULOT
	?*Mionictis artenensis* GINSBURG

Anschriften der Verfasser:

Dr. E. P. J. Heizmann, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

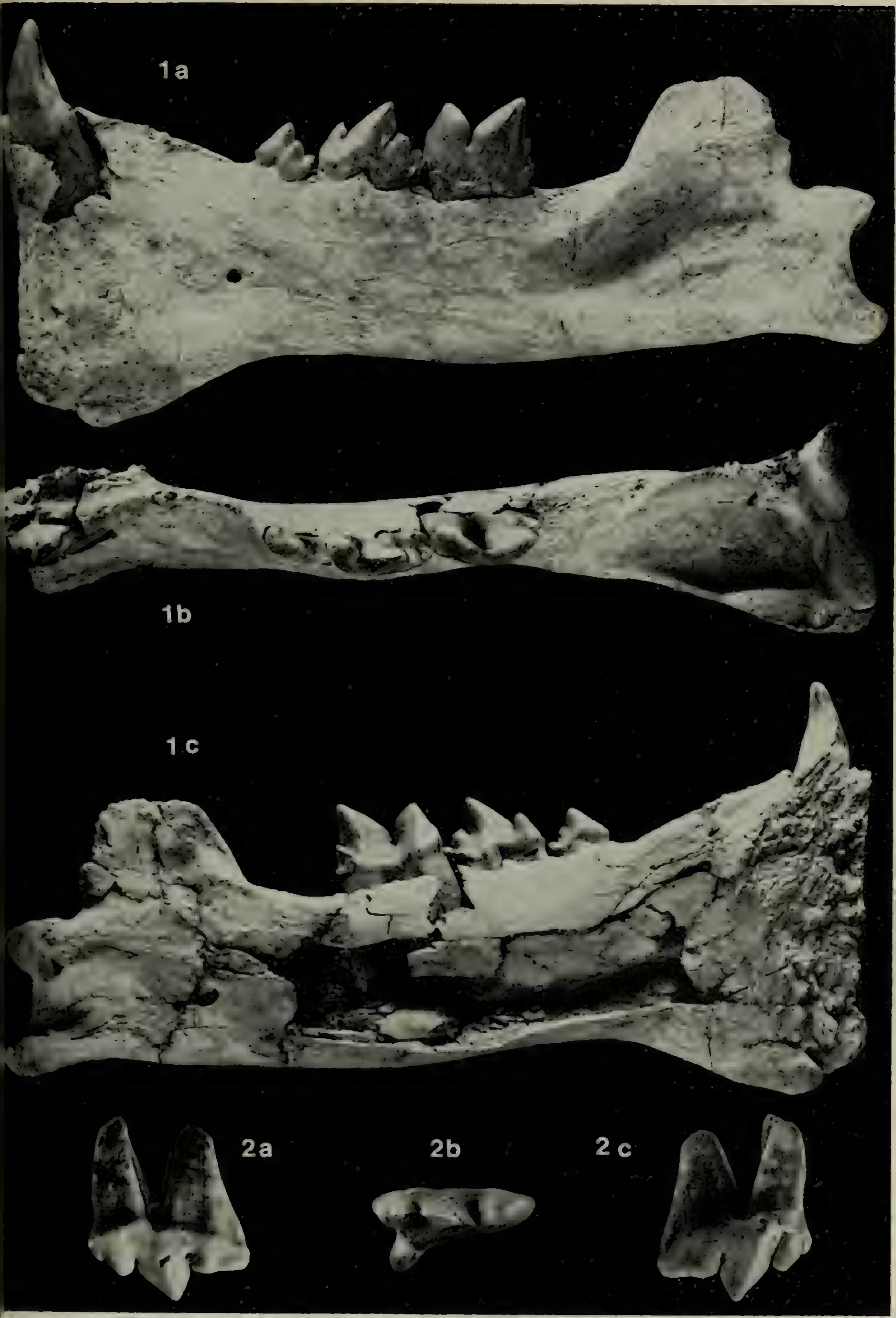
Prof. Dr. L. Ginsburg, Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue de Buffon, F-75005 Paris.

C. Bulot, La Guilbarderie, Nieul-les-Saintes, F-17100 Saintes.

Tafel 1

Fig. 1. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
Mandibula sin. mit C, P_2(?), P_3-M_1 und Alveolen von I_1-I_3 (Holotypus); SMNS Nr. 41482.
a: von labial, b: von buccal, c: von lingual.
Langenau 1. — x1.

Fig. 2. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
P^4 sin.; MHNP Nr. Be 7212.
a: von labial, b: von buccal, c: von lingual.
Bézian. — x1.


1a
1b
1c
2a
2b
2c

Tafel 2

Fig. 1. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
Juveniles Mandibularfragment sin. mit D_4; MHNP Nr. Be 7160.
a: von labial, b: von lingual, c: von buccal.
Bézian. — x1.

Fig. 2. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
Keim eines C inf. sin.; vom gleichen Individuum wie das Mandibularfragment Fig. 1; MHNP Nr. Be 7160.
a: von labial, b: von buccal, c: von lingual.
Bézian. — x1.

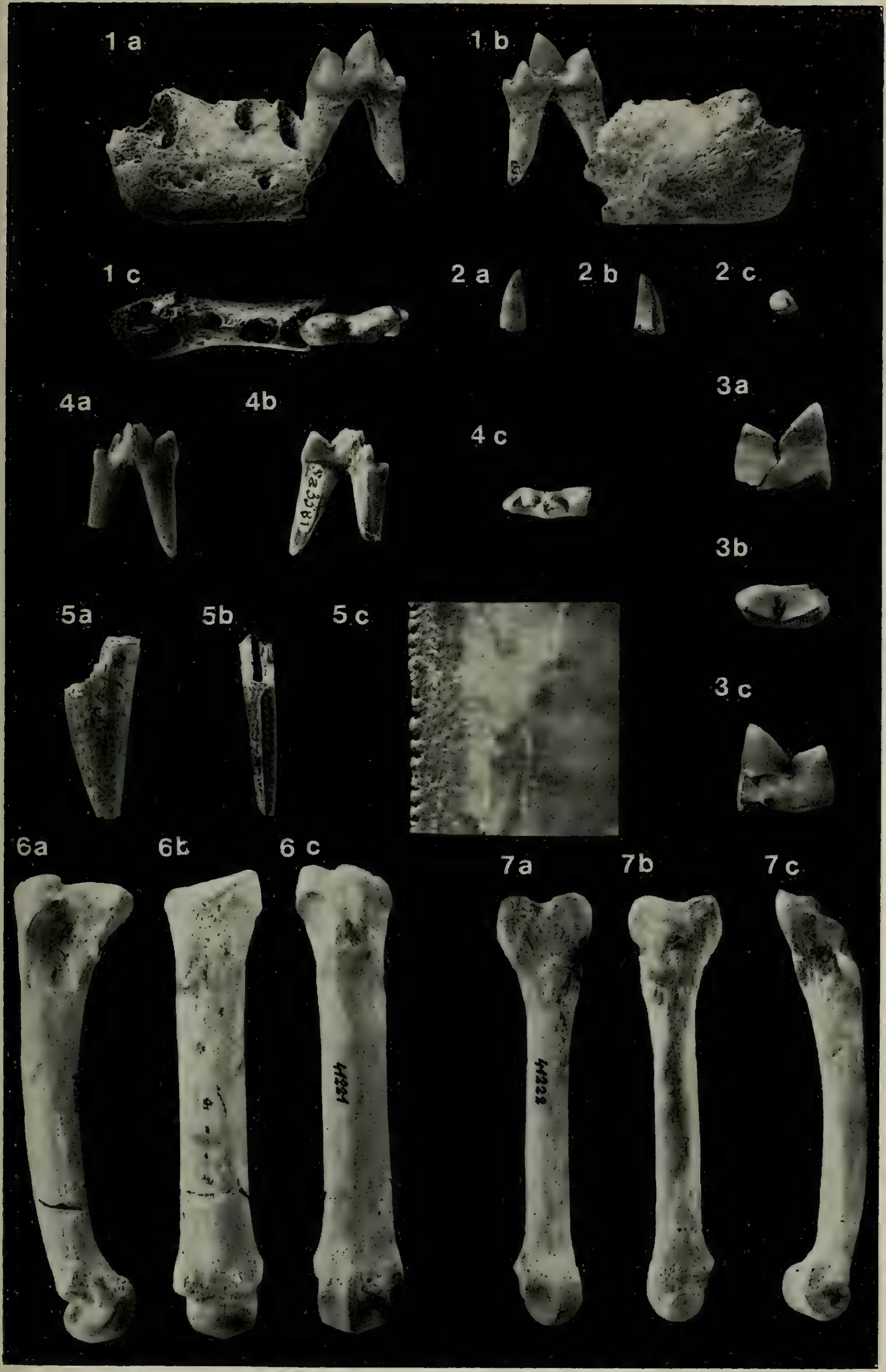
Fig. 3. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
Fragmentärer Keim eines M_1 sin.; vom gleichen Individuum wie das Mandibularfragment Fig. 1; MHNP Nr. Be 7160.
a: von labial, b: von buccal, c: von lingual.
Bézian. — x1.

Fig. 4. *Pseudaelurus quadridentatus* (BLAINVILLE).
Leicht beschädigter D_4 dext.; MHNP Nr. Sa 3581.
a: von labial, b: von lingual, c: von buccal.
Sansan. —x1.

Fig. 5. *Prosansanosmilus* cf. *peregrinus* n. g., n. sp.
Fragment eines C sup. sin.; MHNP Nr. Ar 2427.
a: von labial, b: von rostral, c: Ausschnitt der hinteren Zahnkante mit deutlich erkennbarer Schmelzzähnelung.
Artenay. — a, b: x1, c: x10.

Fig. 6. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
Metatarsale III sin.; SMNS Nr. 41221.
a: von lateral, b: von dorsal, c: von plantar.
Langenau 1. — x1.

Fig. 7. *Prosansanosmilus peregrinus* n. g., n. sp.
Metatarsale V sin.; SMNS Nr. 41222.
a: von plantar, b: von dorsal, c: von medial.


1 a
1 b
1 c
2 a
2 b
2 c
3 a
4a
4b
4 c
3b
5a
5b
5 c
3 c
6a
6b
6 c
7a
7b
7 c

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 59	7 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Erstfund eines Orthoceratiden (*Michelinoceras campanile*) im germanischen Muschelkalk

First record of an orthoceratid (*M. campanile*) in the German Muschelkalk

Von Max Urlichs (Ludwigsburg) und Wolfgang Schröder (Karlsruhe)

Mit 1 Tafel und 3 Abbildungen

Summary

Michelinoceras campanile (MOJSISOVICS) has been found for the first time in the German Muschelkalk (Trigonodus dolomite, *nodosus* Zone and horizon of the discoceratids, Lower Ladinian) near Mönsheim (Baden-Württemberg). This specimen and some others from the Upper Anisian of Anatolia/Turkey and Han Bulog/Jugoslavia show the fill channel.

Zusammenfassung

Es wird erstmals ein *Michelinoceras campanile* (MOJSISOVICS) aus dem Oberen Muschelkalk (Trigonodus-Dolomit, *nodosus*-Zone und Horizont der Discoceratiten, Unt.Ladin) von Mönsheim (Baden-Württemberg) beschrieben. Dieses Exemplar und einige weitere aus dem Ob.Anis von Anatolien/Türkei sowie von Han Bulog/Bosnien zeigen den Füllkanal.

1. Einleitung

Einen fraglichen „Orthoceratiden" erwähnt ALBERTI (1864:329). Das Exemplar, im Naturkunde-Museum Stuttgart noch erhalten, hat ALBERTI schon früher (1834:92) aufgeführt und als Belemnitenalveole beschrieben. Es handelt sich um ein etwa 2 cm langes Teilstück einer Alveole, das aus 8 flachen, uhrglasförmigen Kammern besteht. Der Sipho liegt randständig, und die Suturen verlaufen gerade. Der Alveolarwinkel beträgt 12°. Über die Fundumstände bemerkt ALBERTI (1834:92): „Ganz bestimmt kann ich nicht behaupten, ob sie wirklich hierher gehört, obschon die Farbe des Gesteins dafür spricht und sie im Schutte eines Steinbruchs des Muschelkalks an der Chausee bei Marbach gefunden wurde." Der randliche Sipho zeigt, daß es sich um keinen Orthoceratiden handeln kann. Der große Alveolarwinkel sowie die niedrigen Kammern sind bei triassischen Aulacoceraten nicht bekannt. Deshalb ist es wahrscheinlich, daß dieser Fund aus dem Jura stammt. Weitere Hinweise auf das Vorkommen von Orthoceratiden sind nicht bekannt, wie DIENER (1915:438) und PIA (1930:168) bereits festgestellt haben: „*Orthoceras* fehlt im germanischen Gebiet."

Umso bedeutsamer ist der Neufund eines *Michelinoceras campanile* (MOJSISOVICS) aus dem Oberen Muschelkalk von Mönsheim.

SMITHSONIAN
SEP 3 1981

2. Beschreibung

Familie Orthoceratidae M'Coy 1844

Gattung *Michelinoceras* Foerste 1932

Michelinoceras campanile (Mojsisovics) 1882

Taf. 1, Fig. 1a—f, Abb. 1

Synonymieliste siehe: Diener (1915:339), Kutassy (1932:709), Rossi-Ronchetti (1960:18).

Fundort: Das vorliegende Exemplar wurde von W. Schröder (Karlsruhe) auf einem Lesesteinhaufen am Buigen bei Mönsheim (Bl. 7219 Rutesheim, R 34 90380, H 54 13960) gefunden. Es ist bereits vom Finder (Schröder 1977:110) bekannt gemacht worden.

Fundschicht: Bei dem Lesestein mit *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics) handelt es sich um ein Handstück einer Schillkalkbank. Es enthält noch folgende bestimmbare Muscheln: *Neoschizodus laevigatus* (Alberti), *Entolium discites* (Schlotheim), *Hoernesia socialis* (Schlotheim) und *Trigonodus praeco* (Philippi). Damit ist die Herkunft des Stückes aus dem Oberen Muschelkalk gesichert. *H. socialis* und *N. laevigatus* sind die häufigsten Muscheln im Trigonodus-Dolomit von Schwieberdingen, und *T. praeco* ist nur aus dieser Schicht von dort bekannt. Die Fossilien von Schwieberdingen stammen nach Kranz (1938:253) aus einem 5,25 m mächtigen Schichtpaket des unteren Trigonodus-Dolomits. Philippi (1898:197,201) hat daraus folgende Ceratiten beschrieben: *C. nodosus densinodosus* O. Fraas und *C. semipartitus* Montfort. Die Belegstücke, die sich noch in der Sammlung des Naturkunde-Museums Stuttgart befinden, konnten überprüft werden. Es ließen sich folgende Arten erkennen: *C. (Ceratites)* cf. *nodosus* (Brugiere) (= Beleg zu Philippi 1898:201 und ein Exemplar, das von Philippi 1898:197 als *Pleuronautilus* sp. bestimmt war) und *C. (Discoceratites)* sp. (= Orig. Eck 1879: Taf. 4, Fig. 5). Das bedeutet, daß die Schwieberdinger Fauna aus der *nodosus*-Zone und aus dem Discoceratiten-Horizont stammt. Damit gleichaltrig ist der Fund des *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics).

Beschreibung: Es liegt ein 6,4 cm langer Steinkern und der dazugehörige, halbseitig erhaltene Außenabdruck vor. Der Außenabdruck ist glatt, und auf dem Steinkern erkennt man undeutliche, konzentrische Ringe. Sie sind vermutlich auf den Steinkern aufgeprägte Reste der konzentrischen Runzelschicht. Der Querschnitt ist, soweit erkennbar, kreisrund. Der Sipho ist sehr eng und liegt zentral. Der Apikalwinkel, der nach Salomon (1895:176) berechnet wurde, beträgt 5°. Die Kammerscheidewände sind gleichmäßig halbkugelförmig gewölbt. Die sieben Kammern sind recht unterschiedlich in ihrem Verhältnis Höhe zu Durchmesser (gemessen am hinteren Ende).

	Höhe	Durchmesser	Höhe/Durchmesser
n	0,90 cm	1,40 cm	64,2%
n-1	1,10 cm	1,37 cm	80,2%
n-2	1,10 cm	1,28 cm	81,4%
n-3	1,08 cm	1,23 cm	87,8%
n-4	0,95 cm	1,15 cm	82,6%
n-5	0,90 cm	1,00 cm	80,0%

Nach Salomon (1895:175) ist das Verhältnis Kammerhöhe/Durchmesser bei *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics) sehr variabel. Der geringe Wert des letzten Kammerabstandes ist wohl als Alterslobendrängung zu deuten.

Bemerkung: Bei dem vorliegenden Stück kann der Bau des Siphos nicht untersucht werden, da nur ein Steinkern vorliegt. Deshalb bleibt unklar, ob es mit Sicherheit zu *Michelinoceras* zu stellen ist. Hier wird wie von FOERSTE (1932) und SWEET (1964) verfahren, die die triassischen Vertreter der Orthoceratidae zu *Michelinoceras* stellen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Anis und Ladin der Alpen, der Dinariden (Griechenland, Türkei), der Dobrudscha und nun erstmals nachgewiesen im Ladin des germanischen Bereichs.

3. Zum Füllmechanismus von Orthoceraten

SEILACHER (1968) hat im Versuch die Füllung eines *Orthoceras*-Modells simuliert. Ergebnis dieses Versuchs war, daß eine Verfüllung nur stattfindet, wenn Wasser durch das Modell strömen kann, d.h. wenn die Siphonaldurchbrüche an beiden Seiten geöffnet sind.

Das war bei dem *Michelinoceras campanile* von Mönsheim offensichtlich der Fall. Es ist der Länge nach parallel zur Schichtung in einen Schillkalk eingebettet. Die einzelnen Kammern des Phragmokons sind bis über die Siphonaldurchbrüche mit Sediment verfüllt. Das Restlumen war vermutlich mit Spatkalzit ausgefüllt, von dem nur noch verwitterte Reste vorhanden waren. Sie sind bei der Präparation entfernt worden, um die Füllkanäle sichtbar zu machen. Ein- und Ausgang dieser Kanäle sind deutlich in den einzelnen Kammern unmittelbar vor und hinter den Septen auf der Sedimentoberfläche zu erkennen. Jeder Gang führt vom trichterförmigen Eingang vor dem Septum schräg nach hinten durch das Sediment zum Siphonaldurchbruch hinunter und steigt hinter dem Septum senkrecht wieder zur Sedimentoberfläche; um die Ausmündung ist ein kleiner Ringwall aufgeworfen. Die Oberfläche der Sedimentfüllung fällt in jeder Kammer leicht nach hinten ab (Taf. 1, Fig. 1e). Aus diesen Beobachtungen kann die Richtung der Verfüllung rekonstruiert werden: Sie erfolgte von vorne nach hinten (Abb. 1).

Ähnliche Exemplare (Taf. 1, Fig. 2—3), die auch einen Füllkanal zeigen, stammen aus dem Ob.Anis von Anatolien (Belege zu ARTHABER 1915:186). Bei einigen nahezu verfüllten Exemplaren erfolgte die Verfüllung in umgekehrter Richtung, denn bei ihnen liegt der trichterförmige Kanaleingang hinter dem Septum. Der Ausgang vor dem Septum ist als Röhre ausgebildet, die der Sedimentoberfläche aufliegt (Abb. 2; Taf. 1, Fig. 3).

Auch ein *Michelinoceras* cf. *dubium* (HAUER) aus dem Hallstätter Kalk von Han Bulog/Bosnien zeigt Füllstrukturen (Abb. 3; Taf. 1, Fig. 4). Das Stück ist der Länge nach senkrecht zur geologischen Wasserwaage angeschliffen. Das Füllsediment zeigt deutliche Schichtung. Die Füllung beginnt in jeder Kammer mit einem roten,

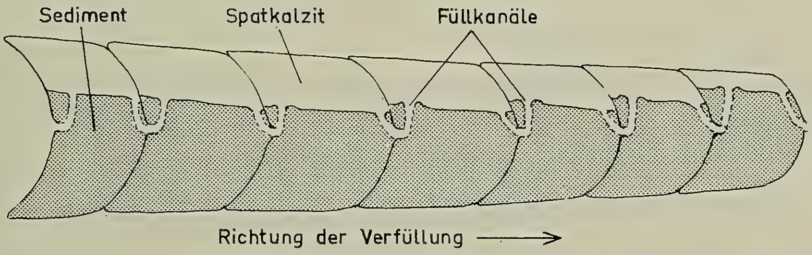


Abb. 1. Schematisierter Längssschnitt von *Michelinoceras campanile* (MOJSISOVICS). Ob. Muschelkalk, Mönsheim/Baden-Württemberg. SMNS Inv.-Nr. 26065. — x 1,5.

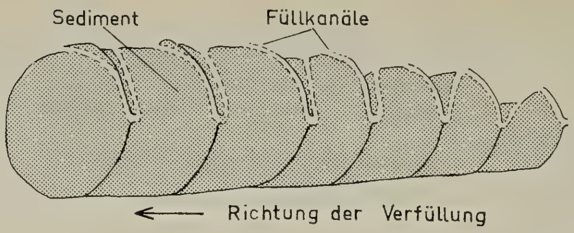


Abb. 2. Schematisierter Längsschnitt durch *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics). Ob.Anis. Dilsikerlessi/Anatolien. SMNS Inv.-Nr. 12942. — x2.

an Ostracoden und Echinodermen reichen Mikrit, darüber folgt ein rotbrauner, fossilarmer Mikrit; der Resthohlraum ist mit Spatkalzit ausgefüllt. Aus dem Wechsel des Sediments läßt sich auf eine Mehrphasigkeit der Füllung schließen. In der unteren Hälfte der Kammern verläuft die Schichtung annähernd parallel zur Längsachse. Die Schichtung in der oberen Hälfte über den Siphonaldurchbrüchen fällt in jeder Kammer schräg nach hinten ab, und zwar umso steiler, je höher die Füllung in der Kammer ist. Der mit weißem Spatkalzit ausgefüllte Füllkanal ist in der ersten Kammer sichtbar: Er verläuft vorne vom Siphonaldurchbruch entlang der gewölbten Kammerscheidewand nach oben und fällt dann schräg nach hinten zum hinteren Siphonaldurchbruch ab (Abb. 3; Taf. 1, Fig. 4). Bei diesem Exemplar erfolgte die Verfüllung von vorne. Die Verfüllung ist unvollständig, vermutlich dadurch, daß der Siphonaldurchbruch des jüngsten Septums durch viele Muschel- und Ostracodenschälchen verstopft ist.

Der auf- und absteigende Füllkanal ist offensichtlich eine allgemeine Erscheinung bei gekammerten Cephalopoden-Gehäusen , denn Seilacher (1968) hat ihn auch bei Ammoniten (vor allem bei Ceratiten sowie bei *Knemiceras*) beschrieben.

4. Schlußfolgerung

Da *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics) eine recht lange Lebensdauer besitzt, ergibt sich durch den Fund von Mönsheim keine neue, genauere Parallelisierungsmöglichkeit zwischen alpiner und germanischer Mitteltrias. Durch ihn ist jedoch nachgewiesen, daß im germanischen Muschelkalk auch in der *nodosus*-Zone oder im Discoceratiten-Horizont alpine Cephalopoden vorkommen. Solche waren bisher nur aus der *atavus*- und *spinosus*-Zone bekannt (Hohenstein 1913:238; Urlichs 1978).

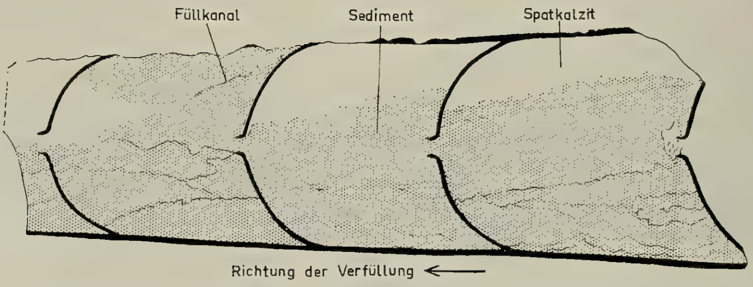


Abb. 3. Schematisierter Längsschnitt von *Michelinoceras* cf. *dubium* (Hauer). Hallstätter Kalk, Han Bulog/Bosnien. SMNS Inv.-Nr. 8453. — x1,5.

5. Literatur

ALBERTI, F. V. (1834): Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers und die Verbindung dieser Gebilde zu einer Formation. — 366 S., 10 Abb.; Stuttgart & Tübingen (Cotta).

— (1864): Überblick über die Trias, mit Berücksichtigung ihres Vorkommens in den Alpen. — 353 S., 7 Taf.; Stuttgart (Cotta).

ARTHABER, G. V. (1915): Die Trias von Bithynien (Anatolien). — Beitr. Paläontol. u. Geol. Österreich u. Ungarn, 27, 85—206, Taf. 11—18, 19 Abb.; Wien.

DIENER, C. (1915): Die marinen Reiche der Triasperiode. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 92, 405—549, 1 Taf.; Wien.

— (1915): Cephalopoda triadica. — Fossilium Catalogus, I: Animalia, Pars 8, 369 S.; Berlin.

ECK, H. (1879): Über Triasversteinerungen (Korallen, Encrinen, Asterien, Ammoniten, „Stylorhynchus"). — Z. deutsch. geol. Ges., **31**, 254—281, Taf. 4; Berlin.

FOERSTE, A. (1932): Black River and other cephalopods from Minnesota, Wisconsin, Michigan, and Ontario. (Part I). — Denison Univ. Bull., J. scient. Labor., **27**, 47—136, Taf. 7—37; Granville/Ohio.

HOHENSTEIN, V. (1913): Beträge zur Kenntnis des Mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand. — Geol. paläont. Abh., N.F. **12/2**, 175—272, Taf. 12—19, 12 Abb.; Jena.

KRANZ, W. (1938): Führer durch das geologische Naturdenkmal „Hühnerfeld" zwischen Schwieberdingen und Münchingen, NW Stuttgart. — Zbl. Mineral., Geol. u. Paläontol., Abt. B, **1938**, 246—254, 2 Abb.; Stuttgart.

KUTASSY, A. (1932): Cephalopoda triadica. — Fossilium Catalogus, I: Animalia, Pars 56, 832 S.; Berlin.

MOJSISOVICS, E. V. (1882): Die Cephalopoden der mediterranen Trias. — Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, **10**, 1—320, Taf. 1—94; Wien.

PHILIPPI, E. (1898): Die Fauna des unteren Trigonodus-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogenannten „Cannstatter Kreidemergels". — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **54**, 145—227, Taf. 4—9; Stuttgart.

PIA, J. (1930): Grundbegriffe der Stratigraphie. — 252 S., 3 Abb.; Leipzig & Wien (Deuticke).

ROSSI-RONCHETTI, C. (1960): Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici) II. Cefalopodi ladinici del gruppo delle Grigne. — Riv. ital. Paleont., **66**, 164—229, Taf. 1—8, 3 Abb.; Milano.

SALOMON, W. (1895): Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata. — Palaeontographica, **42**, 1—210, Taf. 1—8, 14 Abb.; Stuttgart.

SCHRÖDER, W.: (1977): Ein besonderer Fund ... — Der Aufschluß, **28**, 110, 1 Abb.; Heidelberg.

SEILACHER, A. (1968): Sedimentationsprozesse in Ammonitengehäusen. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit., math.-naturwiss. Kl., **1967**, 192—204, 1 Taf., 5 Abb.; Mainz.

SWEET, W. C. (1964): Nautiloidea-Orthocerida. — *In:* Treatise on Invertebrate Paleontology, Part K, Mollusca 3; Lawrence/Kansas.

URLICHS, M. (1978): Über zwei alpine Ammoniten aus dem Oberen Muschelkalk SW-Deutschlands. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **39**, 13 S., 1 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Max Urlichs, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3, 7140 Ludwigsburg.
Wolfgang Schröder, Im Lanzinger 5, 7500 Karlsruhe-Grötzingen.

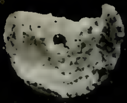
Tafel 1

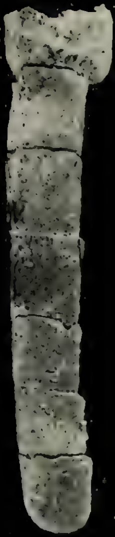
Fig. 1: *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics).
a: Ansicht von vorne, b: Ansicht von hinten, c—e Ansichten von der Seite, f: Anschnitt aus e.
Oberer Muschelkalk, *nodosus*-Zone oder Discoceratiten-Horizont.
Buigen bei Mönsheim/Bl. 7219 Rutesheim; leg. W. Schröder.
SMNS Inv.-Nr. 26065. — a—e: x1; f: x2.

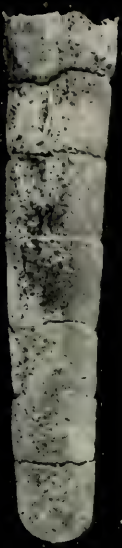
Fig. 2: *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics); teilweise verfülltes Exemplar mit Füllkanal.
Ob.Anis.
Diliskelessi/Anatolien. SMNS Inv.-Nr. 11987. — x1.

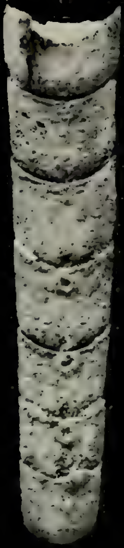
Fig. 3: *Michelinoceras campanile* (Mojsisovics); nahezu verfülltes Exemplar mit Füllkanal.
Ob.Anis.
Diliskelessi/Anatolien. SMNS Inv.-Nr. 12942. — x1,5.

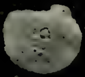
Fig. 4: *Michelinoceras* cf. *dubium* (Hauer), Längsschnitt mit Füllstrukturen.
Hallstätter Kalk, Ob.Anis—Unt.Ladin.
Han Bulog/Bosnien. SMNS Inv.-Nr. 8453. — x1,5.

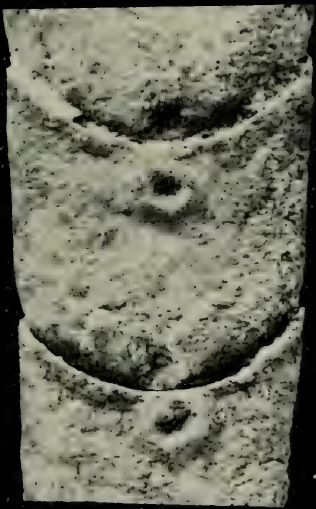

1a

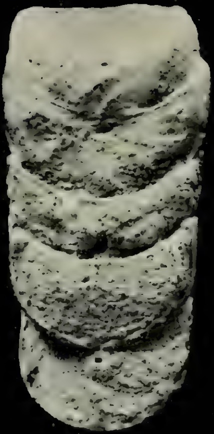

1c

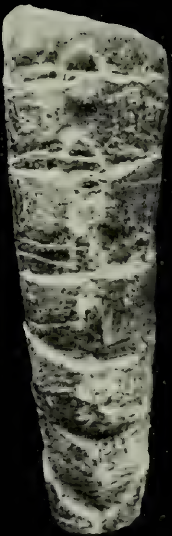

1d

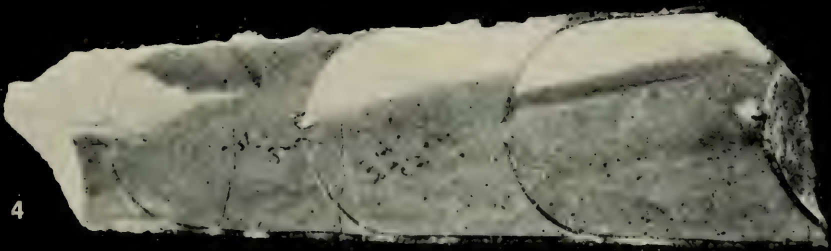

1e


1b


1f


2


3


4

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 60	11 S.	Stuttgart, 1. 12. 1980

Über die „*sowerbyi*-Zone“ (= *laeviuscula*-Zone, Unter-Bajocium, Mittl. Jura) in einem Profil bei Nenningen (östl. Schwäb. Alb)

On the „*sowerbyi* Zone“ (= *laeviuscula* Zone, Lower Bajocian, Middle Jurassic) in a section near Nenningen (Eastern Swabian Alb)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Gerd Dietl, Ludwigsburg, und Willi Haag, Backnang

Mit 1 Tafel, 1 Abbildung und 1 Tabelle

Summary

As a result of new collecting bed by bed in the „Sowerbyi-Oolith“ (Lower Bajocian, Brown Jurassic γ) of Nenningen/Eastern Swabian Alb it is possible to present its ammonite fauna more detailed. Of special interest are specimens of the stratigraphical important ammonite genera *Witchellia* and *Pelekodites* which were nearly unknown in southwestern Germany. The former „*sowerbyi* Zone“ is compared with the *laeviuscula* Zone and its Subzones *ovalis* and *laeviuscula*.

Zusammenfassung

Aufgrund neuer Aufsammlungen im Sowerbyi-Oolith (Unter-Bajocium, Braunjura γ) von Nenningen (östl. Schwäb. Alb) ist es erstmals möglich, die Ammonitenfauna der *laeviuscula*-Zone genauer darzustellen. Von besonderer Bedeutung sind Funde der bisher in SW-Deutschland wenig bekannten, aber stratigraphisch wichtigen Ammoniten-Gattungen *Witchellia* und *Pelekodites*. Die alte „*sowerbyi*-Zone“ wird der *laeviuscula*-Zone und deren Subzonen (*ovalis*- und *laeviuscula*-Subzone) gegenübergestellt.

1. Einleitung

Durch den Bau eines Rückhaltebeckens im Jahre 1977 im Christental bei Nenningen (östl. Schwäb. Alb) war der Sowerbyi-Oolith (Unter-Bajocium, Braunjura unter-γ) über längere Zeit großflächig aufgeschlossen. Spätestens seit Oechsle (1958) war bekannt, daß besonders bei Nenningen der Sowerbyi-Oolith extrem fossilreich ist und ausgezeichnet erhaltene Sonninien liefert. Trotz der ausführlichen Bearbeitung der Sonninien aus dem süddeutschen Bajocium durch Dorn (1935) und Oechsle (1958) liegen nur wenige gut verwertbare Angaben für eine moderne biostratigraphische Gliederung des Sowerbyi-Ooliths vor. Da die einheimische

Gliederung noch auf der veralteten „*sowerbyi*-Zone" beruht, bot sich mit einer Grabung in der so günstig aufgeschlossenen Schicht die Chance, umfangreiches und gut horizontiertes Ammoniten-Material zu gewinnen. So konnten während einer eintägigen Grabung unter Zuhilfenahme eines Baggers etwa 90 Ammoniten aus dem Sowerbyi-Oolith geborgen werden. Es waren vor allem Sonninien der Gattungen *Euhoploceras, Fissilobiceras* und *Shirbuirnia,* aber auch Vertreter der selteneren Gattungen *Witchellia* und *Pelekodites.* Die beiden letzteren Gattungen waren bisher aus dem schwäbischen Jura wenig bekannt, weshalb sie hier in einer kleinen Auswahl von Einzelstücken durch Abbildung (Taf. 1) dokumentiert werden. An eine monographische Bearbeitung der bei Nenningen gefundenen Ammoniten haben die Verfasser nicht gedacht, da zumindest der größte Teil der Sonninien schon von DORN (1935) und OECHSLE (1958) ausführlich beschrieben wurde.

Das Grabungsergebnis wurde ergänzt durch Sonninien-Material aus den Privatsammlungen von R. FLAIG, Unterensingen, K. H. SPIETH, Stuttgart, G. GASSMANN und W. SCHOTT, beide Esslingen, das an der gleichen Baustelle gesammelt wurde. Es standen somit zur Untersuchung von dieser Fundstelle über 300 horizontierte Ammoniten zur Verfügung. OECHSLE (1958: 49) stützt sich zwar nach eigenen Angaben auf ein gesichtetes Material von insgesamt 420 Exemplaren, das aber von verschiedenen Fundpunkten stammt.

Dank

R. FLAIG, Unterensingen, G. GASSMANN, Esslingen, W. SCHOTT, Esslingen, und K. H. SPIETH, Stuttgart, erlaubten freundlicherweise nicht nur Einblicke in ihre Privatsammlungen, sondern stellten dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart selbstlos zahlreiche Ammoniten zur wissenschaftlichen Bearbeitung zur Verfügung. Die Mitteilung von der Sonninien-Fundstelle in Nenningen erhielten wir von R. FLAIG, der außerdem bei der Grabung zugunsten des Museums mithalf. Die Firma WEIDLER, Schorndorf-Urbach, ermöglichte dank des Entgegenkommens von Bauleiter KURZ den Einsatz eines Baggers. An der eintägigen Grabung nahmen außerdem U. DIETL, Stuttgart, H.-U. FLÜGGE, M. KAPITZKE, P. RIEDERLE, alle Ludwigsburg, sowie Dr. R. SCHLATTER, heute Schaffhausen/Schweiz, teil. Dr. R. SCHLATTER machte es außerdem möglich, wertvolles Sonninien-Material aus der Wutach-Gegend, welches sich in der Slg. SCHALCH (Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen/Schweiz) befindet, zu Vergleichszwecken einzusehen. Die Sonninien-Originale zu den Arbeiten von QUENSTEDT (1886/87) und OECHSLE (1958) konnten dank des Entgegenkommens von Prof. Dr. J. WENDT, Tübingen, am Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Tübingen, studiert werden.

Den größten Teil der Fossilfunde präparierten M. KAPITZKE, H.-U. FLÜGGE, D. HAGMANN, A. LEHMKUHL und W. DIEM, alle Ludwigsburg.

Das Manuskript sah Dr. G. BLOOS, Ludwigsburg, durch. Die Fotos fertigte H. LUMPE, Ludwigsburg, an. Dr. N. MORTON, London, Dr. C. PARSONS, Liverpool, und Prof. Dr. G. WESTERMANN, Hamilton, gaben Auskünfte.

Allen genannten Personen sei an dieser Stelle besonders gedankt.

2. Zur bisherigen Kenntnis der stratigraphischen Stellung des Sowerbyi-Ooliths in SW-Deutschland

„*Sonninia sowerbyi*" galt auch in SW-Deutschland bislang als Indexfossil für die „Zone der *S. sowerbyi*", die auf den Sowerbyi-Oolith beschränkt sein soll. Unter „*S. sowerbyi*" verstand man kleine bis mittelgroße, meist juvenile Sonninien mit auffallend hohen, spitzen oder runden Knoten bzw. Stacheln. Schon OECHSLE (1958: 82) wies darauf hin, daß „*S. sowerbyi*" in England aus der *sauzei*-Zone angegeben wird, blieb jedoch weiterhin bei der Bezeichnung „*sowerbyi*-Zone". OECHSLE (1958: 82) hat allerdings auch schon erwogen, die bisherige „*sowerbyi*-Zone" umzubenennen, und zwar in eine Zone der *S. ovalis.* Inzwischen hat sich gezeigt, daß es sich bei

„*S. sowerbyi*“ vermutlich um Innenwindungen von Papilliceraten der „*mesacantha*-Gruppe“ aus der *sauzei*-Zone handelt (PARSONS 1974). Die von DORN (1935) und OECHSLE (1958) als „*S. sowerbyi*“ bestimmten Innen- oder Jugendwindungen von Sonninien gehören zu verschiedenen Arten der Gattung *Euhoploceras*, z.B. *E. adicrum*, *E. berckhemeri*.

OECHSLE (1958) unterschied bei dem Vorkommen seiner Sonninien innerhalb des Sowerbyi-Ooliths zwei Horizonte: die Sowerbyi-Bank und den darüberliegenden, geringmächtigen oolithischen Sandmergel. Wir haben diese Schichtbezeichnungen übernommen (Abb. 1), da sie zumindest für das Gebiet um Nenningen sehr kennzeichnend sind. Vergleichen wir aber unsere Angaben zur Verbreitung der Sonninien im Profil von Nenningen-Christental mit denen von OECHSLE (1958: 124), so ergeben sich bei dem Vorkommen zahlreicher Arten erhebliche Unterschiede. Diese sind aber nur zu einem Teil auf unterschiedliche Bestimmung der Ammoniten zurückzuführen. Ein wesentlicher Grund dürfte darin liegen, daß die Grenze Sowerbyi-Bank/oolithischer Sandmergel in den von OECHSLE (1958) untersuchten Profilen unterschiedlich alt sein dürfte. Zu Vergleichszwecken können also nur die von OECHSLE (1958) in der näheren Umgebung von Nenningen gemachten Funde herangezogen werden, da deren Horizontangabe am ehesten gleiches biostratigraphisches Alter erwarten läßt.

Die Horizontangaben zu den von QUENSTEDT (1886) abgebildeten Stücken sind für feinstratigraphische Erfordernisse viel zu ungenau („Braunjura γ“), z.T. auch unzuverlässig, da er vorwiegend Stücke verwandte, die er nicht selbst gesammelt hat (vgl. HÖLDER 1977:103). Ähnliches gilt auch für DORN (1935), dessen Bearbeitung sich lediglich auf Sammlungsmaterial stützte. Zu Mißverständnis führend ist die Bezeichnung „Sonninien-Schichten“, die in der jüngeren süddeutschen Literatur häufiger zu finden ist. OECHSLE (1958), der diesen Namen für SW-Deutschland einführt, meint damit die Sonninien-führende Schichtenfolge vom Sowerbyi-Oolith bis zum Blaukalk. Interpretiert man die „Sonninien-Schichten“ derart, daß damit der gesamte Sonninien-führende Zeitabschnitt gemeint ist, so ist dies äußerst problematisch, da sich die Kenntnis über die Gattung *Sonninia* sowohl in ihrer stratigraphischen Verbreitung als auch in ihrer systematischen Fassung gegenüber früher wesentlich verändert hat:

1. Sonninien der Gattung *Euhoploceras* setzen in Süddeutschland schon in stratigraphisch wesentlich älteren Schichten als dem Sowerbyi-Oolith ein. So führt BAYER (1969) das Vorkommen von *Euhoploceras* aus der Zone des *Hyperlioceras discites* im Wutach-Gebiet an; wohl deshalb beziehen GEYER & GWINNER (1979) diese Schichten — im Gegensatz zu OECHSLE (1958) — in die „Sonninien-Schichten“ mit ein. In der Privatsammlung K. H. SPIETH, Stuttgart, liegt ein großes Exemplar von *Euhoploceras* sogar aus dem Übergangsbereich *murchisonae-/concavum*-Zone von Geisingen a.D. vor. Aus England haben bereits S. BUCKMAN (1887—1907) und PARSONS (1974) Euhoploceraten aus diesem stratigraphischen Niveau beschrieben. Wollte man das tiefste bekannte Vorkommen von „*Sonninia*“ noch mit berücksichtigen, so müßte man in die „Sonninien-Schichten“ in SW-Deutschland noch das obere Ober-Aalenium (Teile des Braunjura β) mit einbeziehen.

2. Da die Gattung *Sonninia* von verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich interpretiert wird, und eine Gesamt-Revision der Sonninien aus den verschiedenen Zonen noch aussteht, kann sich ihr systematischer Umfang noch ändern. Vergleicht man den Gebrauch der Gattung *Sonninia* in der älteren Literatur (z.B. DORN 1935; OECHSLE 1958) mit dem in neuerer Literatur (z.B. WESTERMANN 1969; WESTERMANN & RICCARDI 1972; PARSONS 1974; MORTON 1975) ergeben sich erhebliche Unterschiede. Es zeigt sich dabei, daß „Sonninia“ früher überwiegend als Sammel-

gattung gebraucht wurde, ähnlich wie z.B. „*Perisphinctes*". Indessen besteht auch zwischen den jüngeren Autoren keineswegs Einheitlichkeit.

Die erste feinstratigraphische Neugliederung des südwestdeutschen Sowerbyi-Ooliths hat PARSONS (1974) gegeben. Seine Ergebnisse werden im folgenden Kapitel ausführlich diskutiert und um die neuen Beobachtungen ergänzt.

3. Zur Gliederung des Sowerbyi-Ooliths von Nenningen-Christental

Bei „*S. sowerbyi*" handelt es sich vermutlich um Innenwindungen von Papilliceraten der „*mesacantha*-Gruppe" aus der *sauzei*-Zone. Deshalb hat PARSONS (1974: 160) vorgeschlagen, die „*sowerbyi*-Zone" einzuziehen. Damit mußte der biochronologische Abschnitt zwischen *discites*- und *sauzei*-Zone neu definiert werden. PARSONS (1974) greift hierbei auf die *laeviuscula*-Zone von HAUG (1894) zurück — die *laeviuscula*-Zone sensu HAUG (1894) umfaßt in etwa den Zeitabschnitt der alten „*sowerbyi*-Zone" — und untergliedert diese in zwei Subzonen, die *ovalis*-Subzone (= *ovalis*-Zone von OECHSLE) unten und die *laeviuscula*-Subzone (sensu HAUG 1894, neu definiert von SPATH 1936) oben. Diese Subzonen-Gliederung wurde auch in französischer Literatur (z.B. GABILLY et al. 1971: 10) angewandt, aber noch zur Untergliederung der alten „*sowerbyi*-Zone" benutzt. MORTON (1975) geht bei seinen Untersuchungen in Schottland einen ähnlichen Weg wie PARSONS. Er ersetzt aus den oben genannten Gründen ebenfalls die „*sowerbyi*-Zone", und zwar erhebt er für sie die schon genannten Subzonen in den Rang von Zonen. MAUBEUGE (1951) gliedert entsprechende Schichten im belgisch-französischen Grenzgebiet in eine *sowerbyi*- und eine *laeviuscula*-Zone. Wir beziehen uns im folgenden auf die Vorschläge von PARSONS (1974), da diese am ausführlichsten begründet sind.

Die neue Gliederung hat PARSONS (174) auch schon auf den Sowerbyi-Oolith des Filstals und der Wutachgegend zu übertragen versucht. Danach soll im Gebiet von Grünbach — Gingen der größte Teil der Sowerbyi-Bank in die *discites*-Zone gehören (Anmerkung dazu siehe weiter unten), und nur deren oberster Teil noch stellenweise eine Ammonitenfauna der *ovalis*-Subzone führen. Die *laeviuscula*-Subzone setzt nach PARSONS (1974) erst über der Sowerbyi-Bank im oolithischen Sandmergel ein und reicht bis in die tieferen Gamma-Tone. Seine Untersuchungen basieren aber nur auf sehr wenigen horizontierten Ammoniten, die keineswegs einen repräsentativen Querschnitt des wirklichen Fauneninhalts der entsprechenden Zonen und Subzonen im Filsgebiet geben. So fehlen bei ihm z.B. die für die Stratigraphie wichtigen Ammoniten der Gattung *Witchellia.* Nach dem hervorragenden Grabungsergebnis von Nenningen-Christental kann für die *laeviuscula*-Zone eine umfassendere Darstellung der Ammoniten und ihrer stratigraphischen Verbreitung gegeben werden. Dennoch bleiben noch Fragen offen, die insbesondere die *laeviuscula*-Subzone betreffen (siehe weiter unten).

Die *discites*-Zone, die PARSONS (1974) im Gebiet von Grünbach–Gingen in der Sowerbyi-Bank vermutet, dürfte in Nenningen eher im „Oberen Donzdorfer Sandstein" zu erwarten sein. Die Sowerbyi-Bank des gesamten Filsgebietes gehört wohl schon insgesamt zur *laeviuscula*-Zone (siehe auch DIETL 1977: 23), wie aus den Angaben von OECHSLE (1958) hervorgeht. Nach OECHSLE (1958: 124) kommt nämlich *F. ovalis* im Filsgebiet schon im tiefsten Teil der Sowerbyi-Bank vor. Das Fehlen von Ammoniten aus dem tiefsten Teil der Sowerbyi-Bank von Nenningen-Christental ist wohl darauf zurückzuführen, daß wir während der unter Zeitdruck stehenden Grabung den unteren, sehr harten Bereich kaum untersuchen konnten, der ohnehin in diesem Profil nicht sehr fossilreich schien. Wahrscheinlich setzt PARSONS (1974) irrtümlich voraus, daß der Sowerbyi-Oolith des Wutach-Gebiets gleich gegliedert sei wie der des Filstals. In der Wutach-Gegend liegt nämlich ein Teil der *discites*-Zone im Bereich des dortigen Sowerbyi-Ooliths (HAHN 1971: 128).

3.1. Die *ovalis*-Subzone

Als Typusgebiet für die *ovalis*-Subzone gibt Parsons (1974) das Wutachgebiet an und als Typushorizont den dortigen „Unteren Wedelsandstein“. Diese Wahl scheint aus zweierlei Gründen nicht sehr glücklich:

1. Die *ovalis*-Subzone im Bereich der Sowerbyi-Bank scheint im Gebiet des Filstals erheblich fossilreicher zu sein als der „Untere Wedelsandstein“ der Wutach, aus dem nur wenige *F. ovalis* neben seltenen Euhoploceraten vorliegen.
2. Es liegt nahe, als Typusgebiet für die *ovalis*-Subzone das Filsgebiet zu wählen, da Oechsle (1958), der diesen Zeitabschnitt erstmals ausschied und benannte, seine Untersuchungen ausschließlich auf Material dieser Gegend begründete.

Die *ovalis*-Subzone scheint im Profil von Nenningen-Christental auf die Sowerbyi-Bank beschränkt zu sein (Abb. 1). Die für sie charakteristischen Ammoniten fanden sich überwiegend etwa in der Mitte der Bank. Ihre Untergrenze ließ sich aus den schon weiter oben genannten Gründen im untersuchten Profil nicht ziehen. Der im Gebiet des Filstals unter der Sowerbyi-Bank liegende „Obere Donzdorfer Sandstein“ könnte in die *discites*-Zone gehören. Die Obergrenze der *ovalis*-Subzone fällt im untersuchten Profil vermutlich nicht mit der lithologischen Grenze Sowerbyi-Bank/oolithischer Sandmergel (Abb. 1) zusammen. Sie könnte etwa 10—20 cm

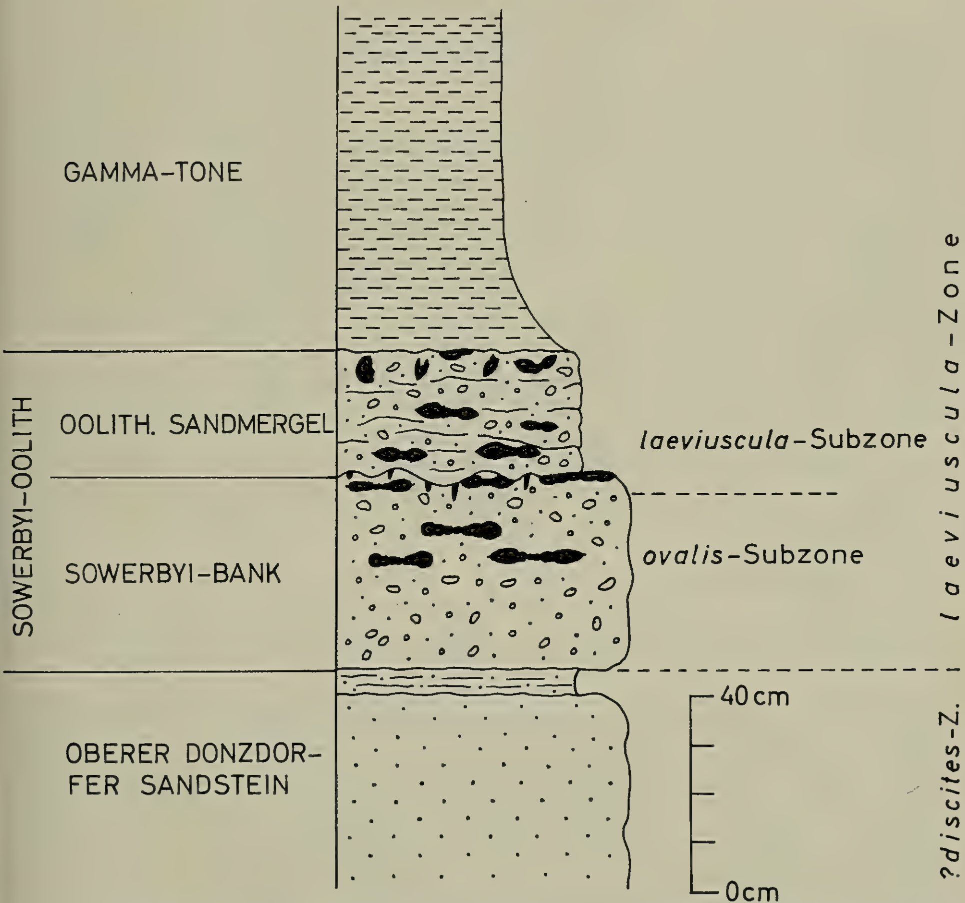

GAMMA-TONE
SOWERBYI-OOLITH
OOLITH. SANDMERGEL
SOWERBYI-BANK
OBERER DONZDORFER SANDSTEIN
laeviuscula-Subzone
ovalis-Subzone
laeviuscula-Zone
?discites-Z.
40 cm
0 cm

Abb. 1. Profil des Sowerbyi-Ooliths (*laeviuscula*-Zone, Unter-Bajocium, Braunjura γ) von Nenningen-Christental/östl. Schwäb. Alb.

unterhalb der stark welligen Oberfläche der Sowerbyi-Bank liegen. Zu den häufigsten Ammoniten der *ovalis*-Subzone im Profil von Nenningen-Christental gehören neben dem Subzonen-Leitfossil *F. ovalis* besonders Sonninien der Arten *Euhoploceras adicrum* und *E. trigonatum.* Mit ihnen zusammen wurde auch *E. polyacanthum* (Slg. W. SCHOTT, Esslingen) in einem Exemplar gefunden. Die Vermutung von PARSONS (1974: 173), daß die Typusexemplare zu den von WAAGEN (1867) aufgestellten Arten *E. adicrum* und *E. polyacanthum* aus der *discites*-Zone stammen, erscheint aufgrund unserer Beobachtungen zweifelhaft.

Vergleichen wir die Ammonitenfauna der *ovalis*-Subzone von Nenningen-Christental mit der von PARSONS (1974) aus England angegebenen, so haben beide nur *F. ovalis* gemeinsam. Auffallend ist außerdem die verhältnismäßig geringe Artenzahl der beiden Vorkommen. Dies gilt auch für die Untersuchungen von MORTON (1975), der aus der gleichen Subzone von West-Schottland nur 3 Ammoniten-Arten anführt. Hier besteht Übereinstimmung mit dem gemeinsamen Vorkommen von *E. adicrum; F. ovalis* ist bisher in Schottland nicht nachgewiesen. Wie in Nenningen, so scheint auch in Frankreich die *ovalis*-Subzone durch die großen Sonninien der Arten *F. ovalis* und *E. adicrum* charakterisiert (GABILLY et al. 1971).

3.2. Die *laeviuscula*-Subzone

Die *laeviuscula*-Subzone beginnt nach PARSONS (1974) mit dem Einsetzen ihrer Index-Art *W. laeviuscula.* Leider fanden wir in dem untersuchten Profil von Nenningen-Christental kein Exemplar, das ohne Vorbehalt als *W. laeviuscula* bestimmt werden konnte. Stattdessen liegen aber aus dem obersten Bereich (oberste 10 cm) der Sowerbyi-Bank zwei Ammoniten vor, die entsprechend der Artauffassung von WESTERMANN (1964) in die Nähe von *W. laeviuscula* gehören und als *W.* cf. *laeviuscula* und *W.* aff. *laeviuscula* bestimmt wurden. Mit diesen beiden Exemplaren kann keine sichere Untergrenze der *laeviuscula*-Subzone gezogen werden, darum die gestrichelte Linie in Abb. 1 und Tab. 1. Wir rechnen also den obersten Teil der Sowerbyi-Bank von Nennningen-Christental nur mit Vorbehalt zur *laeviuscula*-Subzone. In diesem liegen die Ammoniten unter buckelartigen Aufwölbungen der Bankoberfläche oder unmittelbar auf dieser, aber noch fest mit ihr verbunden (Abb. 1). Mit der Ammoniten-Gattung *Pelekodites* und *Shirbuirnia stephani,* die wir nur im oolithischen Sandmergel fanden, sind aber nach PARSONS (174) sichere Hinweise auf die *laeviuscula*-Subzone gegeben. Die *laeviuscula*-Subzone reicht wahrscheinlich über den oolithischen Sandmergel hinaus bis weit in die unteren Gamma-Tone hinein, wie schon PARSONS (1974) für das Gebiet von Grünbach-Gingen vermutet hat.

Mit dem Fazieswechsel Sowerbyi-Bank/oolithischer Sandmergel ist wahrscheinlich eine Schichtlücke verbunden, da die Oberfläche der Sowerbyi-Bank als typischer Hartgrund ausgebildet ist. Daher ist es verständlich, daß es innerhalb der *laeviuscula*-Subzone zu einem Faunenschnitt kommt, der mit der Grenze Sowerbyi-Bank/oolithischer Sandmergel zusammenfällt. Dennoch ist es auffallend, daß es zwischen dem tieferen Bereich der *laeviuscula*-Subzone im obersten Teil der Sowerbyi-Bank und dem höheren im Niveau des oolithischen Sandmergels keine in beiden gemeinsam vorkommenden Ammoniten-Arten gibt. Hier besteht ein deutlicher Unterschied zu der von PARSONS (197) aus England angegebenen Verbreitung der Ammoniten wo innerhalb der *laeviuscula*-Subzone einige Arten im gesamten Bereich auftreten. Mit der neuen Schicht, dem oolithischen Sandmergel, setzen also in Nenningen-Christental neue Sonninien- und neue Witchellien-Arten ein. Die noch mit *W.* cf. *laeviuscula* (Taf. 1, Fig. 2), *W.* aff. *laeviuscula* (Taf. 1, Fig. 3) und *W. patefactor* (Taf. 1, Fig. 1) im obersten Teil der Sowerbyi-Bank gemeinsam vorkom-

laeviuscula-Zone	*laeviuscula*-Subzone		*Witchellia* sp. (SMNS 24785/1)		Gamma-Tone
		stephani-Horizont	*Witchellia sutneri* (SMNS 24802) *Witchellia* ex gr. *romanoides* (SMNS 24803) *Witchellia* aff. *rubra* (SMNS 24780) *Witchellia* sp. (SMNS 24785/2) *Pelekodites zurcheri* (SMNS 24783/1—3) *Pelekodites pelecus* (SMNS 24782/1—2) *Pelekodites* sp. (SMNS 24781/1—4) *Pelekodites* aff. *boweri* (SMNS 24806) *Fissilobiceras* sp. (SMNS 24774/1) *Fissilobiceras nenningensis* (SMNS 24772) *Fissilobiceras rudis* (SMNS 24773/1—2) ?*Shirbuirnia* cf. *undifer* (SMNS 24801) *Shirbuirnia stephani* (SMNS 24779/1—3, 24786/1—39) *Shirbuirnia* ex gr. *stephani* (SMNS 24778/1—5, 24796/1—7) ?*Skirroceras* sp. (SMNS 24784)		oolith. Sandmergel
			Euhoploceras trigonatum (SMNS 24770/1—2) *Euhoploceras adicrum* (SMNS 24766/1—2, 4—6, 24797) *Euhoploceras berckhemeri* (SMNS 24771/1—3) *Euhoploceras mayeri* (SMNS 24768) *Euhoploceras polyacanthum* (Slg. Schott) *Witchellia* sp. (SMNS 24807) *Witchellia falcata* (SMNS 24767) *Witchellia patefactor* (SMNS 24808, 24809) *Witchellia* cf. *laeviuscula* (SMNS 24804) *Witchellia* aff. *laeviuscula* (SMNS 24805) *Fissilobiceras* aff. *ovalis* (SMNS 24775, 24777)	oberste 10 cm der Bank	Sowerbyi-Bank
	ovalis-Subz.		*Euhoploceras adicrum* (SMNS 24766/3) *Euhoploceras trigonatum* (SMNS 24770/3) *Euhoploceras* aff. *renovatum* (SMNS 24769) *Fissilobiceras ovalis* (SMNS 24776/1—4)	Bankmitte	

Tab. 1. Feinstratigraphie und Verbreitung der Ammoniten im Sowerbyi-Oolith von Nenningen-Christental/östl. Schwäb. Alb.

menden Sonninien der Arten *F.* aff. *ovalis, E. adicrum, E. berckhemeri, E. trigonatum* usw. hören mit dem Fazieswechsel schlagartig auf. Eine kurze Überschneidung des Vorkommens von *Euhoploceras* mit *W. laeviuscula* hat schon PARSONS (1974: Abb. 4) in England beobachtet. Die neuen Ammoniten des oolithischen Sandmergels sind die schon oben erwähnte sehr häufige und charakteristische *Sh. stephani,* die bisher wenig bekannte mikroconche Gattung *Pelekodites,* außerdem *Witchellia sutneri, W.* ex gr. *romanoides* sowie *W.* aff. *rubra* (sensu MORTON 1975: 56). Die beiden letzten Arten beschreibt MORTON (1975) von West-Schottland ebenfalls aus der *laeviuscula*-Subzone.

Die Art *Sh. stephani*, die im tiefsten Teil (Bereich der obersten 10 cm der Sowerbyi-Bank) der *laeviuscula*-Subzone von Nenningen-Christental fehlt, tritt nach PARSONS (1974: Abb. 4) in Dundry, Somerset/England auch dort erst später auf, und zwar etwa im mittleren Bereich der *laeviuscula*-Subzone.

Da *Sh. stephani* mit weitem Abstand am häufigsten unter den Ammoniten aus dem oolithischen Sandmergel von Nennningen ist, haben wir den Bereich ihres Vorkommens als *stephani*-Horizont (Tab. 1) bezeichnet. Mit dem *stephani*-Horizont, würde man diesen als Subzone auffassen, käme man zu einer Dreigliederung der *laeviuscula*-Zone im untersuchten Profil: *ovalis*-, ? *laeviuscula*- und *stephani*-Subzone. Dies wäre zumindest für das Profil von Nenningen-Christental eine gute Lösung, zumal wir im Verbreitungsbereich von *Sh. stephani* keine *W. laeviuscula* gefunden haben. Dennoch sollten vor diesem Schritt noch weitere gründliche Untersuchungen auch in anderen Profilen des Sowerbyi-Ooliths der Ostalb durchgeführt werden, da nicht auszuschließen ist, daß das Fehlen von *W. laeviuscula* im oolithischen Sandmergel von Nenningen auf einer Fundlücke beruht. Vielleicht gelingt bei diesen Untersuchungen auch der Nachweis von Arten, die im gesamten Bereich der *laeviuscula*-Subzone auftreten.

Angaben über das Vorkommen von *Sh. stephani* aus der Sowerbyi-Bank (OECHSLE 1958) sind offensichtlich darauf zurückzuführen, daß OECHSLE die Schichtgrenze Sowerbyi-Bank/oolithischer Sandmergel in allen von ihm untersuchten Profilen als gleichalt ansah und danach seine Funde horizontierte. Wie schon weiter oben dargelegt, ist diese Grenze aber nicht überall gleichen Alters. Nur so sind bestimmte Unterschiede in der Verbreitung der Sonninien zwischen unseren Beobachtungen und denen von OECHSLE zu verstehen. OECHSLE (1958: 125) hat in seiner Tabelle alle Beobachtungen zur Verbreitung der Sonninien in den verschiedensten Profilen des Filsgebietes zusammengefaßt.

Die Gattung *Pelekodites*, die in Nenningen, wenn auch in wenig guter Erhaltung, mit den Arten *P. zurcheri* (Taf. 1, Fig. 4), *P. pelecus* (Taf. 1, Fig. 5) und *P.* aff. *boweri* vorkommt, war nur deshalb in Südwestdeutschland nicht bekannt, weil sie häufig als *Dorsetensia deltafalcata* bestimmt wurde. Dies scheint auch bei OECHSLE (1958: 124) der Fall zu sein, der „*Sonninia deltafalcata*“ aus dem Sowerbyi-Oolith angibt. *D. deltafalcata* kommt nur im tieferen und mittleren Teil der *humphriesianum*-Zone vor.

Die von PARSONS (1974: 176) aus der *laeviuscula*-Subzone von England angeführten *Stephanocerataceae* wie *Emileia (E.) catamorpha*, *E. (E.) crater* und *Frogdenites* sp. wurden bisher bei uns nicht gefunden. Dagegen gelang aus der *laeviuscula*-Subzone von Nenningen-Christental der seltene Fund eines ?*Skirroceras* sp. (Taf. 1, Fig. 6).

4. Literatur

BAYER, U. (1969): Die Gattung *Hyperlioceras* BUCKMAN (Ammonoidea, Graphoceratidae) aus dem Unter-Bajocium (*discites*-Schichten), insbesondere vom Wutachtal (Südbaden). — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. **51**: 31—70, 12 Abb., 4 Taf.; Stuttgart.

BUCKMAN, S. S. (1887—1907): A Monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite Series. — Palaeontogr. Soc., CCIXII u. 456 S., 127 Taf.; London.

DIETL, G. (1977): The Braunjura (Brown Jurassic) in Southwest Germany. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **25**: 41 S., 14 Abb., 1 Tab., 7 Taf.; Stuttgart.

DORN, P. (1935): Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des süddeutschen, insbesondere fränkischen Doggers. — Palaeontographica, A, **82**: 124 S., 145 Abb., 29 Taf.; Stuttgart.

GABILLY, J., CONTINI, D., MOUTERDE, R. & RIOULT, M. (1971): Les Zones du Bajocien. — C. R. S. Soc. géol. France, **6**: 85—88; Nancy.

GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1979): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. — Samml. geol. Führer, **67:** 272 S., 36 Abb., 14 Taf.; Berlin/Stuttgart (Gebr. Borntraeger).

HAHN, W. (1971): Der Jura. — In: SAUER, K. F. J. & SCHNETTER, M. (Hrsg.): Die Wutach. S. 117—133, Abb. 30—36; Freiburg i. Br. (Bad. Landesver. Naturk. u. Naturschutz).

HAUG, E. (1894): Le System Jurassique. — In : BERTHOLET M. M. (Hrsg.): La Grande Encyclopedie, **21:** 322—331; Paris (H. Lamirault & Cie.).

HÖLDER, H. (1977): Geschichte der Geologie und Paläontologie an der Universität Tübingen. — In: ENGELHARDT von, W. & HÖLDER, H.: Mineralogie, Geologie und Paläontologie an der Universität Tübingen von den Anfängen bis zur Gegenwart. — Contubernium, **20:** 292 S., 40 Abb.; Tübingen (J. C. B. Mohr).

MAUBEUGE, P. L. (1951): Les Ammonites du Bajocien de la région frontière franco-belge (Bord septentrional du bassin de Paris). — Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, Mém. (2) **42:** 103 S., 9 Abb., 16 Taf.; Brüssel.

MORTON, N. (1975): Bajocian Sonniniidae and other ammonites from western Scotland. — Palaeontology, **18/1:** 41—91, 8 Abb., Taf. 6—17; London.

OECHSLE, E. (1958): Stratigraphie und Ammonitenfauna der Sonninien-Schichten des Filsgebietes unter besonderer Berücksichtigung der *Sowerbyi*-Zone (Mittlerer Dogger, Württemberg). — Palaeontographica, A, **111:** 47—129, 8 Abb., 19 Tab., Taf. 10—20; Stuttgart.

PARSONS, C. F. (1974): The *sauzei* and „so called“ *sowerbyi* Zones of the Lower Bajocian. — Newsl. Stratigr., **3/3:** 153—180, 4 Abb., 2 Tab.; Leiden.

QUENSTEDT, F. A. (1886—87): Die Ammoniten des schwäbischen Jura. II. Der Braune Jura. 441—815, Taf. 55—90; Stuttgart (E. Schweizerbart).

SPATH, L. F. (1936): On Bajocian Ammonites and Belemnites from eastern Persia (Iran). — Palaeont. Indica, N. S., **22:** 21 S., 1 Taf.; Kalkutta.

WAAGEN, W. (1867): Über die Zone des Ammonites Sowerbyi. — Geogn.-paläont. Beitr., **1/3:** Teil 2, 509—713, Taf. 24—34; München.

WESTERMANN, G. E. G. (1969): The ammonite fauna of the Kialagvik formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. 2. *Sonninia sowerbyi* Zone. — Bull. Amer. Palaeont., **57:** 5—226, 47 Taf.; New York.

WESTERMANN, G. E. G. & RICCARDI, A. (1972): Middle Jurassic ammonite fauna and Biochronology of the Argentine — Chilean Andes. 1. — Hildocerataceae. — Palaeontographica, A, **140:** 116 S., 31 Taf.; Stuttgart.

Anschriften der Verfasser:

Dr. G. Dietl, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalpl. 3, D-7140 Ludwigsburg.

Willi Haag, Weissacher Str. 17, D-7150 Backnang.

Tafel 1

Fig. 1. *Witchellia patefactor* S. Buckm.
Unter-Bajocium (*laeviuscula*-Zone, *laeviuscula*-Subzone), Sowerbyi-Bank (oberste Zentimeter). Nenningen-Christental/Ostalb. SMNS Nr. 24809. Geschenk von W. Schott 1979. — x1.

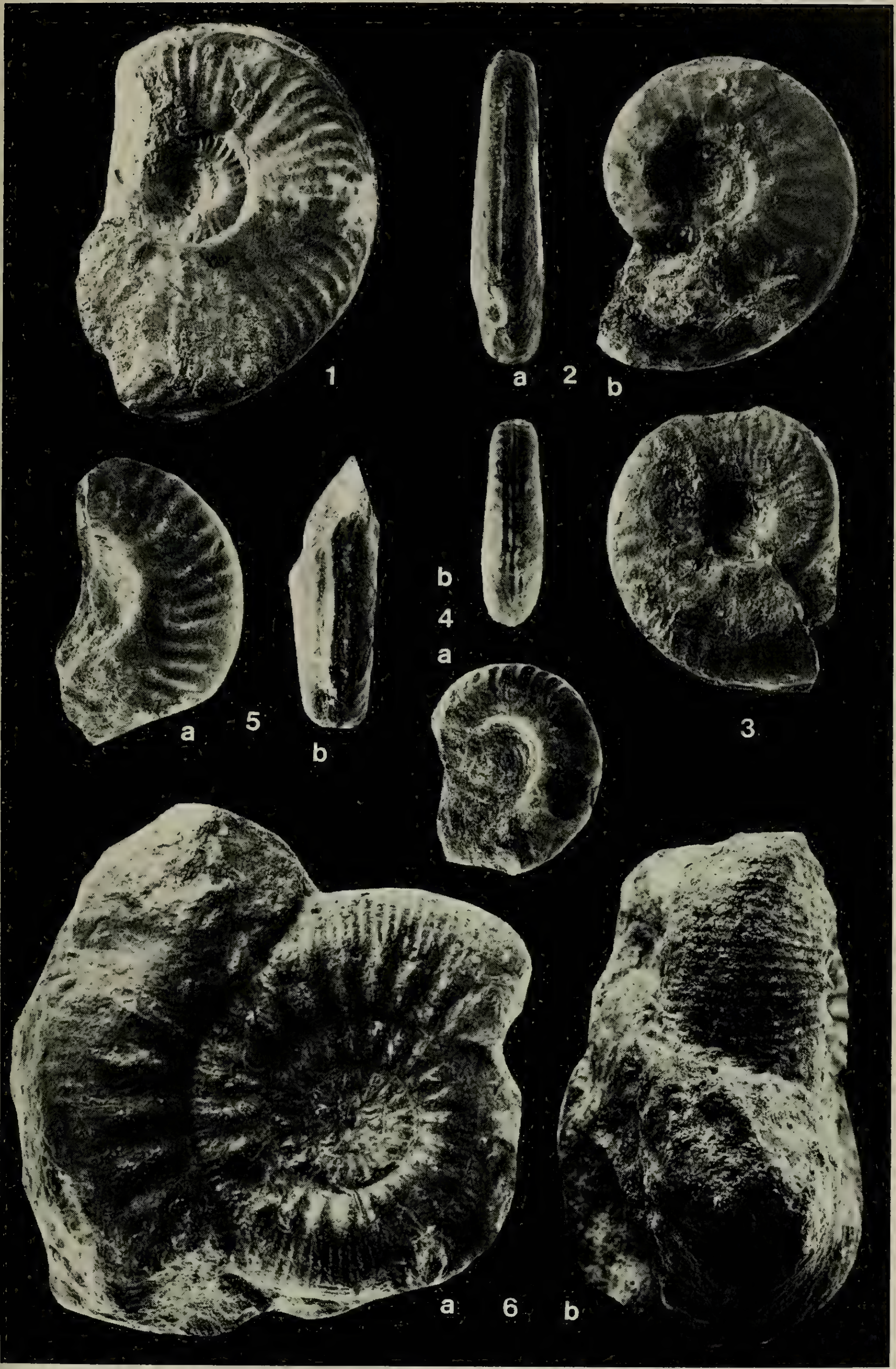
Fig. 2. *Witchellia* cf. *laeviuscula* (Sow.).
a: Ventralansicht, b: Lateralansicht.
Unter-Bajocium (*laeviuscula*-Zone, *laeviuscula*-Subzone), Sowerbyi-Bank (oberste Zentimeter). Nenningen-Christental/Ostalb. SMNS Nr. 24804. Geschenk von G. Gassmann 1979. — x1.

Fig. 3. *Witchellia* aff. *laeviuscula* (Sow.).
Unter-Bajocium (*laeviuscula*-Zone, *laeviuscula*-Subzone), Sowerbyi-Bank (oberste Zentimeter). Nenningen-Christental/Ostalb. SMNS Nr. 24805. Geschenk von W. Schott 1979. — x1.

Fig. 4. *Pelekodites zurcheri* (Douvillé).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Unter-Bajocium (*laeviuscula*-Zone, *laeviuscula*-Subzone), oolithischer Sandmergel. Nenningen-Christental/Ostalb. SMNS Nr. 24783/3. — x1.

Fig. 5. *Pelekodites pelecus* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Unter-Bajocium (*laeviuscula*-Zone, *laeviuscula*-Subzone), oolithischer Sandmergel. Nenningen-Christental/Ostalb. SMNS Nr. 24782/1. — x1.

Fig. 6. ?*Skirroceras* sp.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Unter-Bajocium (*laeviuscula*-Zone, *laeviuscula*-Subzone), oolithischer Sandmergel. Nenningen-Christental/Ostalb. SMNS Nr. 24784. — x1.


1
a
2
b
b
4
a
3
a
5
b
a
6
b

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 61	12 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Die ersten Landasseln aus Dominikanischem Bernstein mit einer systematisch-phylogenetischen Revision der Familie Sphaeroniscidae (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Crustacea, Isopoda, Oniscoidea)

The first woodlice from Dominican amber with a systematic-phylogenetic revision of the family Sphaeroniscidae (Amber Collection Stuttgart: Crustacea, Isopoda, Oniscoidea)

THSONIAN
3 1981
RARIES

Von Helmut Schmalfuss, Ludwigsburg

Mit 15 Abbildungen

Summary

A new genus and species of the family Sphaeroniscidae (*Protosphaeroniscus tertiarius* n. g., n. sp.) from Dominican amber is described and figured. This is the first documentation of an isopod from Dominican amber, the first fossil record of the neotropical family Sphaeroniscidae, and the first record of this family from the Caribbean island of Haiti/Hispaniola. The new fossil species is a member of the stem-group of the extant *Circoniscus—Sphaeroniscus—Spherarmadillo* group.

Systematics of the family Sphaeroniscidae are revised, and the phyletic relationships inside the family are analysed. The extant genera *Sphaeroniscus, Circoniscus, Spherarmadillo, Neosanfilippia, Amazoniscus, Scleropactes, Richardsoniscus,* and the fossil genus *Protosphaeroniscus* n. g. are included in the Sphaeroniscidae. The inclusion of the genera *Sphaerobathytropa* and *Globarmadillo* in this family is doubtful. *Coxopodias* is a synonym of *Synarmadillo* and belongs to the Armadillidae.

Zusammenfassung

Eine neue Gattung und Art der Sphaeroniscidae (*Protosphaeroniscus tertiarius* n. g., n. sp.) aus dem Dominikanischen Bernstein wird beschrieben und abgebildet. Es handelt sich um die erste Dokumentation eines Isopoden aus dem Dominikanischen Bernstein, um den ersten fossilen Nachweis der neotropischen Familie Sphaeroniscidae und um den ersten Nachweis dieser Familie auf der karibischen Insel Haiti/Hispaniola. Die fossile Art ist ein Mitglied der Stammgruppe der *Circoniscus—Sphaeroniscus—Spherarmadillo*-Gruppe.

Die Systematik der Familie Sphaeroniscidae wird revidiert, und die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Familie werden analysiert. Die rezenten Gattungen *Sphaeroniscus, Circoniscus, Spherarmadillo, Neosanfilippia, Amazoniscus, Scleropactes* und *Richardsoniscus* und die fossile Gattung *Protosphaeroniscus* n. g. werden als zu den Sphaeroniscidae gehörig betrachtet. Die Zugehörigkeit von *Sphaerobathytropa* und *Globarmadillo* zu dieser Familie ist zweifelhaft. *Coxopodias* ist ein Synonym von *Synarmadillo* und gehört zu den Armadillidae.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material und Methode 2
3. Beschreibung des Fossil-Fundes 4
   3.1. *Protosphaeroniscus* n. g. 4
   3.2. *Protosphaeroniscus tertiarius* n. sp. 4
4. Systematik und Phylogenese der Sphaeroniscidae 7
5. Phylogenetische Stellung und Bedeutung von *Protosphaeroniscus* 10
6. Literatur 11

1. Einleitung

In dem dominikanischen Material von der Insel Haiti/Hispaniola der Bernsteinsammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für Stammesgeschichtliche Forschung), das von Dr. D. SCHLEE in den letzten Jahren gezielt zusammengetragen wurde, finden sich derzeit 18 Einschlüsse von Landisopoden. Eine erste Art wird hier beschrieben und bezüglich ihrer phylogenetischen Aussage analysiert. Aus dem Dominikanischen Bernstein sind bisher keine Isopoden beschrieben, aus dem Baltischen Bernstein liegen nur die völlig unzulänglichen Beschreibungen zweier Arten vor, die nicht einmal eine Identifizierung der Familie erlauben („Die Rückenschilde sind der Quere nach gewölbt . . .“!) (KOCH & BERENDT 1854: 9—10, Taf. I, Abb. 1—2). Beschreibungen weiterer fossiler, nicht in Bernstein konservierter Landisopoden finden sich bei DOLLFUS 1904 und STROUHAL 1954.

Das Alter des Dominikanischen Bernsteins wird auf 25—35 Millionen Jahre geschätzt; genaue Angaben stehen noch aus (vgl. BARONI URBANI 1980).

Herrn Dr. D. SCHLEE danke ich für Anregungen und Auskünfte und für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

2. Material und Methode

Für die hier vorgelegte Untersuchung standen vier vollständige Exemplare (keine Exuvien) der hier beschriebenen fossilen Art zur Verfügung. Sie sind in gelbbraunem, völlig durchsichtigem Bernstein eingeschlossen. Auch an den Ventralseiten finden sich keinerlei Trübungen (positive Eigenschaft des Dominikanischen Bernsteins), während Isopoden im Baltischen Bernstein im Ventralbereich immer Trübungen aufweisen, was eine Artbeschreibung unmöglich macht. Alle untersuchten Exemplare sind etwas beeinträchtigt in ihrer Erhaltung, es zeigen sich leichte Schrumpfungserscheinungen und Verzerrungen, und die Beborstung der Extremitäten ist nicht mehr vollständig. Es gibt zwei Erklärungsmöglichkeiten für diesen beeinträchtigten Zustand; entweder waren die Tiere schon tot und leicht zersetzt, bevor sie in dem ausfließenden Harz eingebettet wurden, oder das mit Kalk verstärkte Isopoden-Skelett wurde durch Bestandteile des Harzes stärker angegriffen als die durch organische Verbindungen gegerbten Insekten-Skelette.

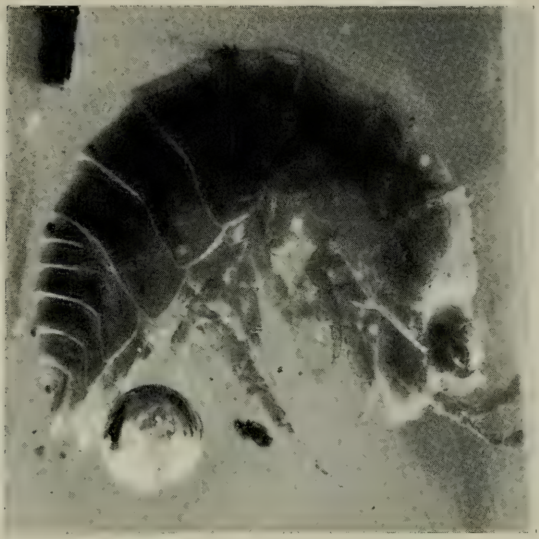


Abb. 1. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp., Paratypus ♂. Lateralansicht des eingebetteten Tieres, Maßstab vgl. Abb. 2.

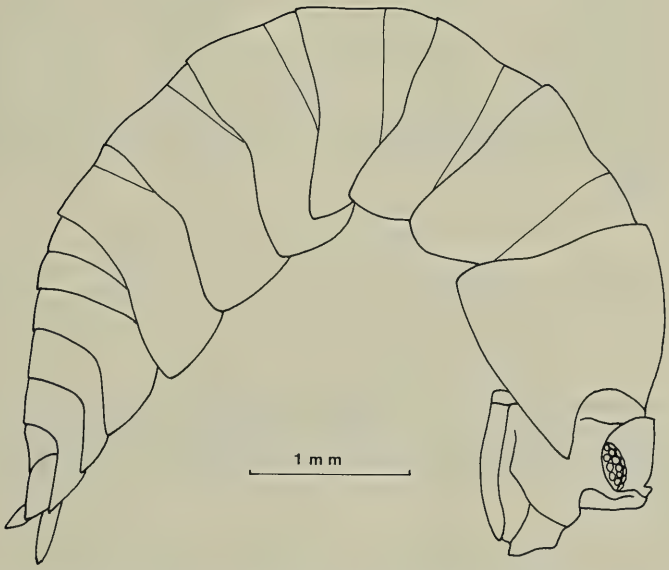


Abb. 2. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp. Paratypus; Lateralansicht des eingebetteten Tieres.

Die vier untersuchten Tiere waren in verschiedenen Stadien der Einrollung eingebettet. Durch Planschiffe in verschiedenen Ebenen konnte zunächst die Morphologie der dorsalen Teile unter einem Auflichtbinokular untersucht und gezeichnet werden (vgl. SCHLEE & GLÖCKNER 1978). Zwei ♂♂, darunter der Holotypus, wurden dann im Bereich des IV. Pereontergits durchgeschnitten. Bei eingerollten Exemplaren ist dies die einzige Möglichkeit, mit Planschliffen an die systematisch wichtigen VII. Pereopoden und I. Pleopoden heranzukommen, ohne deren Untersuchung eine Artbeschreibung nicht möglich ist.

Zur Analyse der phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Familie Sphaeroniscidae wurde Material folgender rezenter Arten in die Untersuchung einbezogen (SMNS + Nr. = Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Isopoden-Kollektion Nr.):

Circoniscus gaigei PEARSE 1917:
Zahlreiche Exemplare, Peru, Dpto. Huanuco, Distr. Puerto Inca, Rio Yuyapichis, Biologische Station Panguana, leg. HANAGARTH 1975 (SMNS 10059).

Scleropactes colombiensis (PEARSE 1916):
1 ♂, Kolumbien, Sierra Nevada de Santa Marta, San-Lorenzo-Vorgebirge, ca. 1600 m, Nebelwald, leg. SCHMALFUSS 8. XII. 1974 (SMNS 10048 e).

Sphaerobathytropa ribauti VERHOEFF 1908:
2 Exemplare, Frankreich, Ariège, N St. Girons, Tourtouse, 400 m, leg. SCHAWALLER 20. IX. 1979 (SMNS 3051 b).

Synarmadillo ruthveni (PEARSE 1916):
13 Exemplare, Kolumbien, Sierra Nevada de Santa Marta, San-Lorenzo-Vorgebirge, ca. 1600 m, Nebelwald, leg. SCHMALFUSS 8. XII. 1974 (SMNS 10048 a).

3. Beschreibung der Fossilfunde

3.1. *Protosphaeroniscus* n. g.

Typusart: *Protosphaeroniscus tertiarius* n. sp.

Diagnose: Merkmale der Familie (Kugelungsvermögen; Telson kürzer als Uropoden-Protopodite; Uropoden-Exopodite in situ kürzer als Endopodit, mit Insertion in der Innenecke des Protopoditen; Endborste der Antennengeißel länger als distales Geißelglied); ♂ am Merus VII frontal mit Fortsatz (Synapomorphie der Gruppe *Circoniscus—Sphaeroniscus—Protosphaeroniscus*); Spitzen der Pleopoden-Endopoditen I ♂ nach lateral abgebogen; Antennengeißel dreigliedrig, Hinterecken der I. Epimeren nicht gespalten (plesiomorphe Merkmale innerhalb der Sphaeroniscidae).

3.2. *Protosphaeroniscus tertiarius* n. sp.

Holotypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein von der Karibikinsel Haiti/Hispaniola; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart, Bernsteinsammlung der Abteilung für Stammesgeschichtliche Forschung, Inventar-Nr. Do-1494-K-1.

Paratypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Bernsteinsammlung, Inventar-Nr. Do 1503-K-1.

Weiteres Material, dessen Zugehörigkeit zu dieser Art nicht gesichert ist: Zwei kleinere Exemplare (ca. 5 x 2 mm) zusammen in einem Stück Dominikanischen Bernstein (SMNS, Inventar-Nr. Do-1433-K). Geschlecht und Artkennzeichen sind nicht erkennbar, da beim einen Exemplar die Ventralseite mit einem Luftfilm überzogen ist, während beim anderen der Abdominalbereich fehlt.

Diagnose: s. Gattungsdiagnose.

Beschreibung

Körpermaße: Größte Breite der Typusexemplare ca. 2,5 mm, extrapolierte Länge ca. 6 mm (Holotypus und Paratypus sind gleich groß).

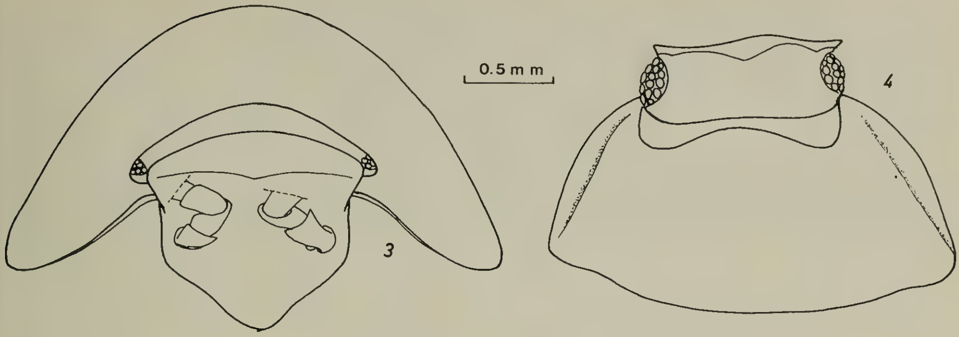
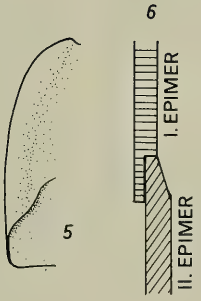


Abb. 3—4. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp.
3: Holotypus, Frontalansicht von Kopf und I. Pereontergit.
4: Paratypus, Dorsalansicht von Kopf und I. Pereontergit.



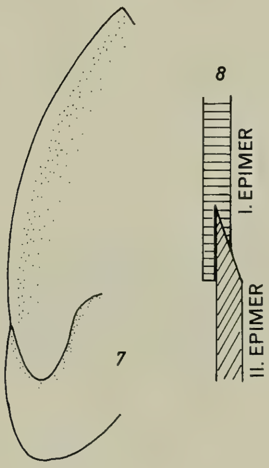


Abb. 5—6. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp.
5: Holotypus, Aufsicht auf die Ventralseite des I. Epimers.
6: Schematischer Querschnitt durch I. und II. Epimeren bei der Einrollung. Das II. Epimer wird durch eine Leiste blockiert, ist aber nicht gegen Scherkräfte gesichert.

Abb. 7—8. *Circoniscus gaigei* Pearse 1916.
7: Aufsicht auf die Ventralseite des I. Epimers mit Schisma.
8: Schematischer Querschnitt durch I. und II. Epimeren bei der Einrollung. Das II. Epimer wird blockiert und durch das Schisma gegen Scherkräfte gesichert.

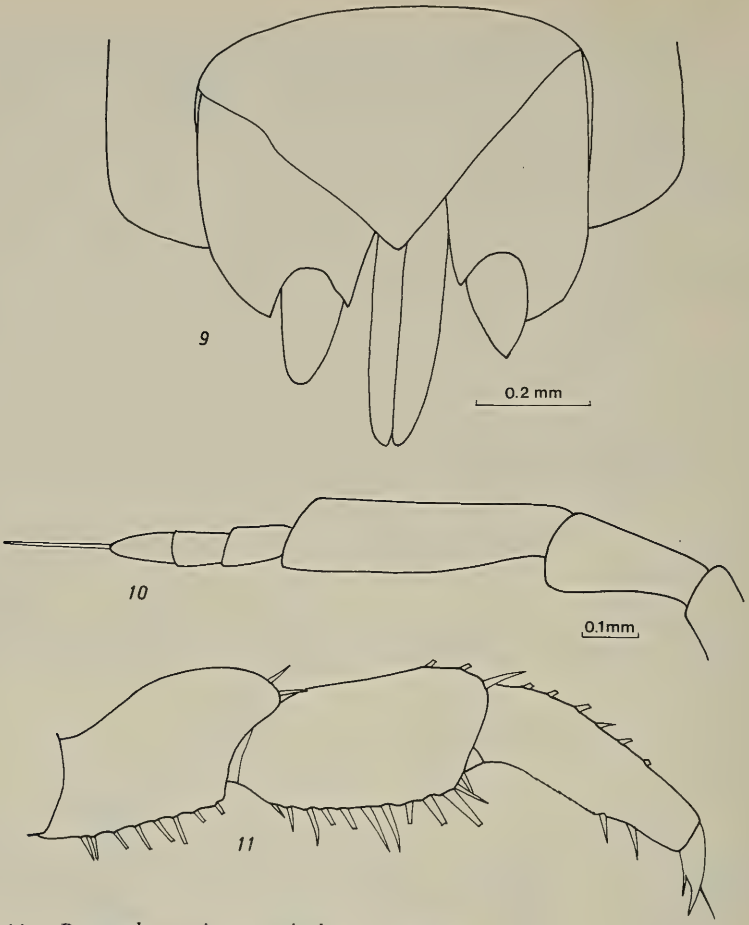
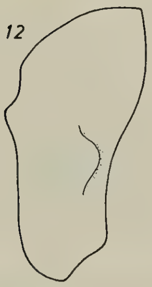
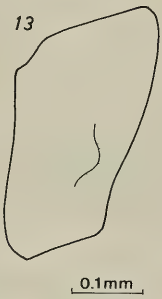


Abb. 9—11. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp.
9: Paratypus, Telson und Uropoden von dorsal.
Die Unregelmäßigkeiten hinsichtlich Umriß und Symmetrie sind durch Schrumpfung bedingt.
10: Paratypus, Antenne.
11: Holotypus, I. Pereopod, Borsten größtenteils abgebrochen.





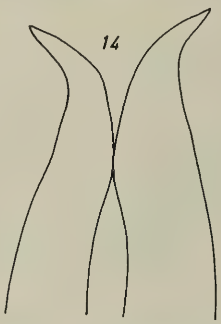


Abb. 12. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp., Holotypus ♂; Merus VII.
Abb. 13. *Circoniscus gaigei*, ♂, Merus VII.
Abb. 14. *Protosphaeroniscus tertiarius* n.g., n.sp., Holotypus; I. Pleopoden-Endopodite, distaler Teil.

Färbung: Die Tergite der eingebetteten Tiere sind einfarbig rötlichbraun.

Cephalothorax (Abb. 3, 4): Augen mit ca. 12 Ommatidien. Linea frontalis als kräftige Leiste entwickelt, die jederseits bis zum Augenvorderrand durchläuft. Oberteil der Stirn flächig, durch eine schwache Kante gegen den Antennalbereich abgesetzt (Abb. 3); diese Verhältnisse sprechen für eine innere Bergung der Fühler bei der Einrollung (im Gegensatz z. B. zu *Scleropactes*).

Pereon: Tergit I ohne gespaltene Hinterecken (Schisma), innen jedoch mit Leiste, die bei der Einrollung den Tergit II blockiert (Abb. 5, 6). Zum Vergleich sind in Abb. 7 und 8 die entsprechenden Verhältnisse bei *Circoniscus gaigei*, der ein Schisma besitzt, dargestellt.

Telson (Abb. 9): dreieckig, Apex zugespitzt, Seiten gerade, kürzer als Uropoden-Protopodite.

Antenne (Abb. 10): Geißel dreigliedrig, kürzer als distales Stammglied, Endborste so lang wie die beiden letzten Geißelglieder.

Pereopoden: Pereopod I ♂ s. Abb. 11, Beborstung war bei den untersuchten Exemplaren nicht mehr vollständig. Pereopod VII ♂ am Merus frontal mit Fortsatz (Abb. 12); Abb. 13 zeigt die fast identischen Verhältnisse bei *Circoniscus gaigei*. Ob die bei *Circoniscus gaigei* an Ischium und Merus vorhandenen Härchenfelder (vgl. Andersson 1960: 567, Fig. 14 d) auch bei der hier beschriebenen Art vorkommen, ließ sich aufgrund des schlechten Zustandes der untersuchten Exemplare nicht ermitteln.

Pleopoden: Endopodit I ♂ mit nach außen abgebogenen Spitzen (Abb. 14). Exopodite waren aus technischen Gründen nicht dokumentierbar.

Uropoden (Abb. 9): Exopodite in situ kürzer als die Breite der abgeflachten Protopodite.

Ökologie: Die übrige Fauna des Dominikanischen Bernsteins spricht für ein trocken-heißes Tropenklima. Die meisten Arten der rein neotropischen Familie Sphaeroniscidae (im hier definierten Sinne, s. Kap. 4) ist heute jedoch aus Regenwald- oder Nebelwald-Biotopen bekannt.

4. Systematik und Phylogenie der Familie Sphaeroniscidae

Die neueste Übersicht über die Familie Sphaeroniscidae findet sich bei Vandel (1968: 129ff.). Die von Vandel gegebene Definition der Familie enthält jedoch nur Merkmale, die nicht als Synapomorphien der Familie betrachtet werden können, da jedes Merkmal auch in anderen Familien vorkommt. Die Suche nach Synapomorphien der Sphaeroniscidae erwies sich als schwierig, da eindeutige qualitative abgeleitete Merkmale, die die Familie als monophyletische Einheit ausweisen, bisher nicht bekannt sind. Die folgenden Merkmale werden jedoch in dieser Kombination als synapomorph betrachtet, so daß die Familie als phylogenetisch-systematische Kategorie aufrecht erhalten werden kann:

1. Einrollungsvermögen (in anderen Familien konvergent entstanden).
2. Telson kürzer als Uropoden-Protopodite.
3. Uropoden-Protopodite abgeflacht.
4. Uropoden-Exopodit in situ kürzer als Endopodit.
5. Uropoden-Exopodit inseriert in der Innenecke des Protopoditen

Mit einem Teil der „Philosciidae“ (die sehr wahrscheinlich eine poly- oder paraphyletische Gruppe darstellen) haben die Sphaeroniscidae folgende Merkmale gemeinsam, die sie von anderen Kugler-Familien mit verkürzten Uropoden-Exopoditen (Armadillidae, Eubelidae) unterscheiden:

1. Respiratorische Areale auf den Pleopoden-Exopoditen, jedoch keine Tracheenlungen (wobei z. B. bei *Circoniscus gaigei* am Exopodit I erste Anfänge einer Einstülpung zu erkennen sind, die jedoch bezüglich der Tracheenlungen der Armadillidae etc. als konvergente Entwicklung betrachtet werden).

2. Endborste der Antennengeißel länger als letztes Geißelglied wie bei einigen südamerikanischen Gattungen der „Philosciidae“ (z. B. *Ischioscia),* unter denen wahrscheinlich die nächsten Verwandten der Familie Sphaeroniscidae zu suchen sind.

Von den Eubelidae unterscheiden sich die Sphaeroniscidae außerdem durch:

1. Zwei Penicilli am Innenast der Maxillula (plesiomorphe Ausprägung, apomorph bei den Eubelidae 5—15)

2. Das plesiomorphe Fehlen eines Sulcus arcuatus.

Vandel (1968: 130) zählt folgende Gattungen zu den Sphaeroniscidae: *Sphaeroniscus* Gerstäcker 1854, *Scleropactes* Budde-Lund 1885 (= *Parsphaeroniscus* Vandel 1963), *Sphaerobathytropa* Verhoeff 1908, *Coxopodias* Richardson 1910 (= *Minca* Pearse 1916), *Circoniscus* Pearse 1917 (= *Paracubaris* Collinge 1918), *Neosanfilippia* Brian 1957, *Richardsoniscus* Vandel 1963. Nicht berücksichtigt wurden die Gattungen *Spherarmadillo* Richardson 1907 und *Parcirconiscus* Verhoeff 1937. Bei letzterem handelt es sich um ein Synonym von *Circoniscus (Parcirconiscus ornatus* Verhoeff 1937 = *Circoniscus gaigei).* Später wurden noch die Gattungen *Amazoniscus* Lemos de Castro 1967 und *Colomboniscus* Vandel 1972 beschrieben.

Eine Untersuchung von *„Minca“ ruthveni* Pearse 1916 ergab, daß es sich dabei eindeutig um eine Art der Gattung *Synarmadillo* handelt, die beim derzeitigen Kenntnisstand zur Familie Armadillidae zu stellen ist (vgl. Ferrara & Schmalfuss 1976: 85). Auch die Tracheenlungen stimmen vollständig z. B. mit denen von *Synarmadillo clausus* Dollfus 1892 überein (vgl. Ferrara & Schmalfuss 1976: 94). Zum gleichen Ergebnis kam schon Arcangeli 1927, allerdings ohne Material der betreffenden Arten untersucht zu haben. Wenn nun die von Arcangeli 1927 und Vandel 1968 vorgenommene Synonymisierung von *Minca* Pearse 1916 mit *Coxopodias* Richardson 1910 zutrifft, ist die Gattung *Coxopodias* ein Synonym von *Synarmadillo* Dollfus 1892 und gehört nicht in die Familie Sphaeroniscidae (sie besitzt keines der oben genannten diagnostischen Merkmale dieser Familie!).

Für die Kleinform *Sphaerobathytropa* treffen die Familien-Merkmale 2, 6 und 7 nicht zu. Es bleibt vorläufig unklar, ob es sich hierbei um sekundäre Umbildungen im Zusammenhang mit der geringen Größe dieser Tiere handelt, oder ob diese Gattung möglicherweise zu den Armadillidae zu stellen ist.

Ebenso zweifelhaft ist die Zugehörigkeit von *Globarmadillo* Richardson 1910 zu den Sphaeroniscidae, wie sie Schultz 1970 annimmt. Es fehlen ebenfalls die Familien-Merkmale 2 und 6, wobei die einzige Art dieser Gattung ebenfalls sehr klein ist (maximal 2,5 mm lang).

Bei der oben gegebenen Definition der Sphaeroniscidae können somit die folgenden Gattungen in diese Familie einbezogen werden: *Sphaeroniscus, Spherarmadillo, Circoniscus, Neosanfilippia, Amazoniscus, Richardsoniscus, Colomboniscus* und *Scleropactes. Parsphaeroniscus* Vandel 1963 wird von Vandel 1968 (p. 131) als Synonym von *Scleropactes* betrachtet.

In Abb. 15 werden die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Familie Sphaeroniscidae in einem Cladogramm dargestellt, soweit sie aufgrund der bisher vorliegenden Beschreibungen rekonstruierbar sind. Mangels ausreichender Beschreibungen konnte dabei die Gattung *Richardsoniscus* nicht berücksichtigt werden.

Eine erste Aufspaltung des gemeinsamen Familien-Vorfahren ergibt sich, wenn man einerseits die nach außen gebogenen Spitzen der I. Pleopoden-Endopoditen,

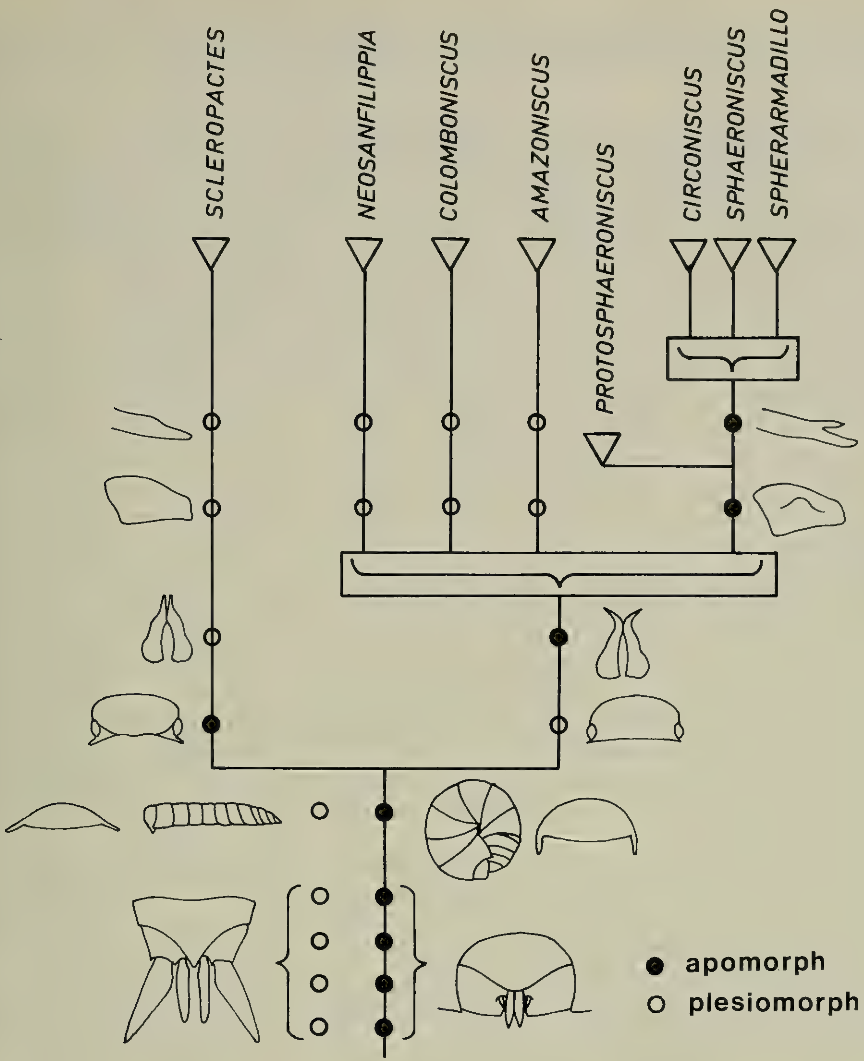

SCLEROPACTES
NEOSANFILIPPIA
COLOMBONISCUS
AMAZONISCUS
PROTOSPHAERONISCUS
CIRCONISCUS
SPHAERONISCUS
SPHERARMADILLO
apomorph
plesiomorph

Abb. 15. Cladogramm der Familie Sphaeroniscidae nach dem heutigen Kenntisstand. Erläuterungen s. Kap. 4.

andererseits die spezifische Kopfmorphologie der Gattung *Scleropactes* (gespaltene Linea frontalis, hinterer Seitenast führt an den Hinterrand des Auges) als apomorphe Zustände zugrundelegt. Die Gattung *Scleropactes* steht dann allen übrigen Gattungen als Schwestergruppe gegenüber. Die spezifische Kopfmorphologie bei *Scleropactes* steht im Zusammenhang mit der externen Bergung der Antennen bei der Einrollung, während möglicherweise bei allen anderen Gattungen eine innere Bergung der Antennen stattfindet. Sicher ist dies der Fall bei *Circoniscus,* wie eigene Untersuchungen ergaben; die vorhandenen Beschreibungen reichen nicht aus, um diese Frage auch für die übrigen Gattungen zu beantworten. Bezüglich *Scleropactes* liegen ausreichende Darstellungen vor für die Arten *S. colombiensis* und *S. gaigei* (SCHULTZ 1970 b), *S. concinnus* (BUDDE-LUND 1904), *S. pilosus* (VANDEL 1968), *S. andinus* (VANDEL 1972), *S. senex* (VANDEL 1952), *S. zeteki* (VAN NAME 1926).

„Scleropactes“ grandulatus (Richardson 1901) (vgl. Schultz 1970 b) gehört nicht in die Familie Sphaeroniscidae. *„Scleropactes“ estherae* und *„Scleropactes“ tristani* gehören nach den von Arcangeli 1930 gegebenen Darstellungen nicht in die Gattung *Scleropactes.*

Über die Reihenfolge der nächsten Aufspaltungsschritte läßt sich beim derzeitigen Kenntnisstand keine Aussage machen. Sie führten zu vier monophyletischen Gruppen, den drei monotypischen Gattungen *Neosanfilippia, Colomboniscus* und *Amazoniscus* sowie der *Circoniscus—Sphaeroniscus—Spherarmadillo*-Gruppe. *Neosanfilippia* besitzt einen apomorphen Fortsatz am Ischium VII ♂, *Amazoniscus* ist durch eine auf 2 Glieder reduzierte Antennengeißel und einen distalen Fortsatz am Ischium VII ♂ charakterisiert, während *Colomboniscus* eine zweigliedrige Antennengeißel und reduzierte Augen aufweist (die Reduktion der Antennengeißel auf zwei Glieder ist innerhalb der Sphaeroniscidae offenbar mehrfach unabhängig voneinander erfolgt, vgl. *Circoniscus).*

Die *Circoniscus—Sphaeroniscus—Spherarmadillo*-Gruppe ist durch einen Fortsatz am Merus VII ♂ und durch ein Schisma an den I. Epimeren als monophyletische Einheit ausgewiesen, wobei für *Spherarmadillo* allerdings Darstellungen des VII. Pereopoden fehlen. Für die Gattung *Sphaeroniscus* konnten keine abgeleiteten Merkmale gefunden werden, sodaß ihre systematische Gültigkeit noch nicht erwiesen ist. Die einzige Art, die ausreichend beschrieben ist, ist *S. gerstaeckeri* (vgl. Vandel 1968). Die Gattung *Spherarmadillo* zeichnet sich durch fehlende Augen aus. Es ist nicht geklärt, ob es sich hierbei wirklich um ein synapomorphes Merkmal handelt und nicht um eine unabhängige Entwicklung bei den einzelnen Arten (Höhlenbewohner!). Ausreichende Darstellungen fehlen für die Arten dieser Gattung. *Circoniscus* wiederum ist durch möglicherweise konvergent entstandene Zweigliedrigkeit der Antennengeißel ausgezeichnet, wobei allerdings die beiden ausreichend beschriebenen Arten *C. gaigei* (s. Andersson 1960: 565) und *C. bezzii* (s. Arcangeli 1931) weitere Übereinstimmungen zeigen und wahrscheinlich Schwesterarten sind.

Die Monophylie und damit die systematische Gültigkeit aller drei Gattungen der *Circoniscus—Sphaeroniscus—Spherarmadillo*-Gruppe bleibt damit noch zu erweisen. Aus diesem Grunde ist vorerst die Frage nach phylogenetischen Beziehungen innerhalb dieser Gruppe müßig.

Lemos de Castro (1967; 1970) beschrieb einen *„Parsphaeroniscus“ apeuensis* aus Brasilien. Da *Parsphaeroniscus* von Vandel 1968 mit *Scleropactes* synonymisiert wurde, die Art *apeuensis* jedoch nach Lemos de Castros Darstellungen zu urteilen nicht zu *Scleropactes* gehört, muß die Zuordnung zu *Parsphaeroniscus* revidiert werden. Da in Lemos de Castros Beschreibung keine Angaben über die männlichen VII. Pereopoden und I. Pleopoden gemacht werden, bleibt die Frage nach der Gattungszugehörigkeit von *apeuensis* offen.

5. Phylogenetische Stellung und Bedeutung von *Protosphaeroniscus* n.g.

Da die völlige Trübungsfreiheit des Dominikanischen Bernsteins und die hier angewandte Untersuchungsmethode eine genaue Untersuchung auch der Pereopoden und Pleopoden erlaubte, kann die phylogenetisch-systematische Stellung der hier beschriebenen fossilen Art exakt angegeben werden. Da die neue Art den frontalen Fortsatz auf dem Merus VII ♂ besitzt, der eine Synapomorphie der *Circoniscus—Sphaeroniscus—Spherarmadillo*-Gruppe (C-S-S-Gruppe) darstellt, läßt sie sich zweifelsfrei dieser Gruppe zuordnen. Auch die übrigen Merkmale sprechen dafür (Kopfmorphologie etc.). Der neuen Art fehlt jedoch eine zweite Synapomorphie der C-S-S-Gruppe, die alle bisher bekannten rezenten Vertreter dieser Gruppe besitzen. Es ist dies das Schisma an den Hinterecken der I. Epimeren (vgl. Abb. 5—8). Die neue Art ist somit ein Stammgruppen-Mitglied der C-S-S-Gruppe. Da sie deshalb in keine der drei C-S-S-Gattungen plaziert werden darf, wird eine eigene Gattung errichtet (vgl. Abb. 15).

Das hier beschriebene Fossil läßt des weiteren die Aussage zu, daß mindestens drei Äste der Sphaeroniscidae damals schon existiert haben, nämlich *Scleropactes,* Vertreter der Gruppe *Neosanfilippia—Colomboniscus—Amazoniscus* (falls diese Gruppe monophyletisch sein sollte), und die Stammgruppe der C-S-S-Gruppe — bei den ersten beiden jeweils entweder als Vertreter der *Gruppe oder der Stammgruppe (vgl. Hennig & Schlee 1978).

Da die neotropische Landisopoden-Fauna bei weitem noch nicht vollständig bekannt ist, sind von weiteren Funden zusätzliche Aufschlüsse zu erwarten. Die hier beschriebene fossile Art ist z. B. der bisher einzige Nachweis der Familie Sphaeroniscidae von der Insel Haiti/Hispaniola, obwohl die Familie dort sicher auch heute noch vorkommt, da sie von den benachbarten Inseln Kuba und Puerto Rico bekannt ist.

6. Literatur

Andersson, A. (1960): South American terrestrial Isopods in the collection of the Swedish State Museum of Natural History. — Arkiv Zool., 2. Ser., **12:** 537—570; Uppsala.

Arcangeli, A. (1927): Revisione dei generi degli Isopodi terrestri. 1ª Nota. Sopra alcuni generi di Africa e di America. — Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano, **64:** 126—141; Milano.

— (1930): Contributo alla conoscenza del „Microgenton“ di Costa Rica. — Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici, **25:** 1—29; Spoleto.

— (1931): *Circoniscus Bezzii* Arc., nuovo specie di Isopodo terrestre del Brasile. — Boll. Zool., **2:** 115—122; Napoli.

Baroni Urbani, C. (1980): First Description of Fossil Gardening Ants (Amber Collection Stuttgart and Natural History Museum Basel; Hymenoptera: Formcidae. I: Attini). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **54:** 1—13; Stuttgart.

Brian, A. (1957): Descrizione de *Neosanfilippia venezuelana* n.gen. n.sp., di Isopodo terrestre troglobio. — Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, **69:** 352—360; Genova.

Budde-Lund, G. (1904): A revision of „Crustacea Isopoda terrestria“. 2. Spherilloninae 3. *Armadillo.* S. 33—144, Taf. VIII—X; Kopenhagen (Hagerup).

Dollfus, A. (1904): Sur un nouveau genre et une nouvelle espèce de Crustacé Isopode fossile découvert à Bouzigues (Hérault). — Feuille jeun. Nat., 4e sér., **4:** 145—146; Paris.

Ferrara, F. & Schmalfuss, H. (1976): Terrestrial Isopods from West Africa. Part 1: Family „Eubelidae“ Budde-Lund, 1899. — Monit. zool. ital., N.S., Suppl. **7:** 1—114; Firenze.

Gerstäcker, A. (1854): Ueber eine neue Myriapoden- und Isopoden-Gattung. — Ent. Zeitung, **15:** 310—315, Taf. II; Stettin.

Hennig, W. & Schlee, D. (1978): Abriß der phylogenetischen Systematik. — Stuttgarter Beitr. Naturk., A, **319:** 1—11; Stuttgart.

Koch, C. L. & Berendt, G. C. (1854): Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. — *In:* Berendt, G. C.: Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt, Bd. **1:** 1—124; Berlin (Nicolai).

Lemos de Castro, A. (1967): Isopodos terrestres da Amazonia brasileira (Isopoda, Oniscoidea). — Atas do Simposio sobre a Biota Amazonica, Zool., Bd. **5:** 311—336. — [Erscheinungsort war nicht feststellbar]

— (1969): Descrição complementar de *Amazoniscus arlei* Lemos de Castro (Isopoda Terrestria — Eubelidae). — Bol. Museu nac., N.S. **269:** 1—5; Rio de Janeiro.

— (1970): Descrição complementar de *Parsphaeroniscus apeuensis* Lemos de Castro (Isopoda, Terrestria, Eubelidae). — Atas Soc. biol. Rio de Janeiro, **13:** 41—42; Rio de Janeiro.

Name, W. van (1926): Forest Isopods from Barro Colorado Island, Panama, Canal Zone. — Amer. Mus. Nov., **206:** 1—25; New York.

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**: 1—72, 16 Taf.; Stuttgart.

SCHULTZ, G. (1970): A redescription of the terrestrial isopod *Globarmadillo armatus* RICHARDSON, 1910 (Oniscoidea, Sphaeroniscidae). — Crustaceana, **18**: 90—92; Leiden. — [1970a]

— (1970): Disposition of species of terrestrial isopod crustaceans of the genera *Synuropus, Spherarmadillo, Sphaeroniscus,* and *Scleropactes* (Oniscoidea, Sphaeroniscidae). — Proc. biol. Soc. Washington, **83**: 123—132; Washington. — [1970b]

STROUHAL, H. (1954): Isopodenreste aus der altplistozänen Spaltenfüllung von Hundsheim bei Deutsch-Altenburg (Niederösterreich). — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, **163**: 51—61; Wien.

VANDEL, A. (1952): Étude des isopodes terrestres récoltés au Vénézuela par le Dr. G. Marcuzzi. — Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona, **3**: 59—203; Verona.

— (1963): Isopodes terrestres recueillis en Amérique du sud par Claude Delamare Deboutteville. — *In:* DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C. & RAPOPORT, E. (Hrsg.): Biologie de l'Amérique australe, vol. **2**: 63—100; Paris.

— (1968): Isopodes terrestres. — Mission zoologique belge aux îles Galapagos et en Ecuador (N. et J. Leleup, 1964—65), vol. **1**: 37—168; Bruxelles.

— (1972): Les Isopodes terrestres de la Colombie. — Studies neotrop. Fauna, **7**: 147—172; Amsterdam.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Helmut Schmalfuss, Staatliches Museum für Naturkunde, Abt. für Stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 62	10 S.	Stuttgart, 1.12.1980

The First Fossil Species of the Australian Ant Genus *Leptomyrmex* in Amber from the Dominican Republic

(Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. III: Leptomyrmicini)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

by Cesare Baroni Urbani, Basel

With 6 Figures

Summary

Leptomyrmex neotropicus n. sp. is described on a set of 9 more or less poorly preserved specimens in Dominican amber (Lower Oligocene to Middle Miocene). The new species is related to the Recent ones and particularly to *L. fragilis* (F. Smith) of New Guinea, Ceram, and Aru islands. This discovery brings additional evidence for the faunal connections between South America and Australia but the common explanations given in the literature cannot account for the *Leptomyrmex* case.

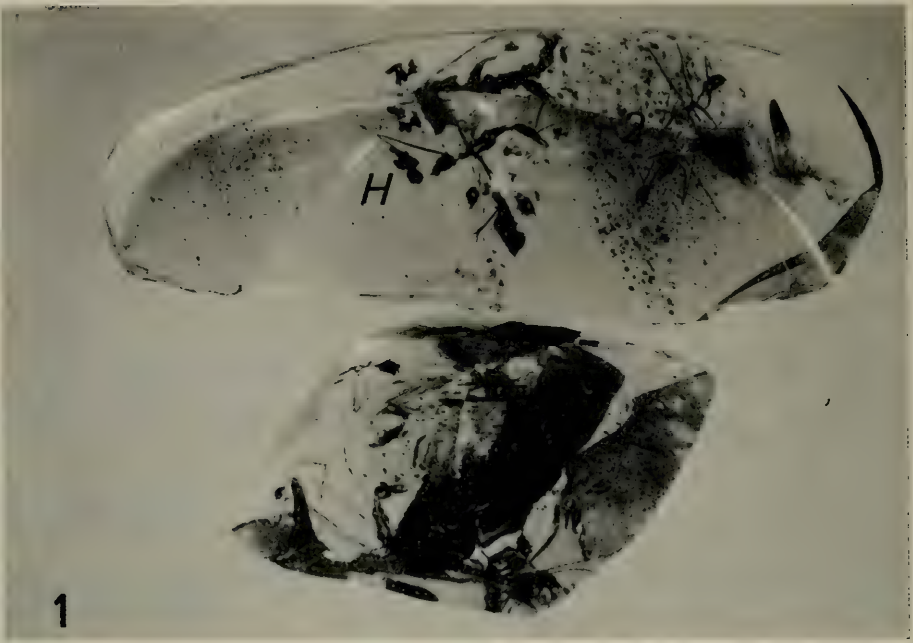
Zusammenfassung

Leptomyrmex neotropicus n. sp. wird anhand einer Serie von 9 mehr oder weniger gut erhaltenen Exemplaren aus dem Dominikanischen Bernstein (unteres Oligozän bis mittleres Miozän) beschrieben. Die neue Art ist mit den rezenten, insbesondere mit *L. fragilis* (F. Smith) von Neuguinea, Ceram und den Aru-Inseln, verwandt. Dieser Fund erbringt zusätzliches Beweismaterial für die faunistischen Zusammenhänge zwischen Südamerika und Australien, aber die häufig in der Literatur zu findenden Erklärungen sind im Falle dieser *Leptomyrmex* nicht anwendbar.

1. Introduction

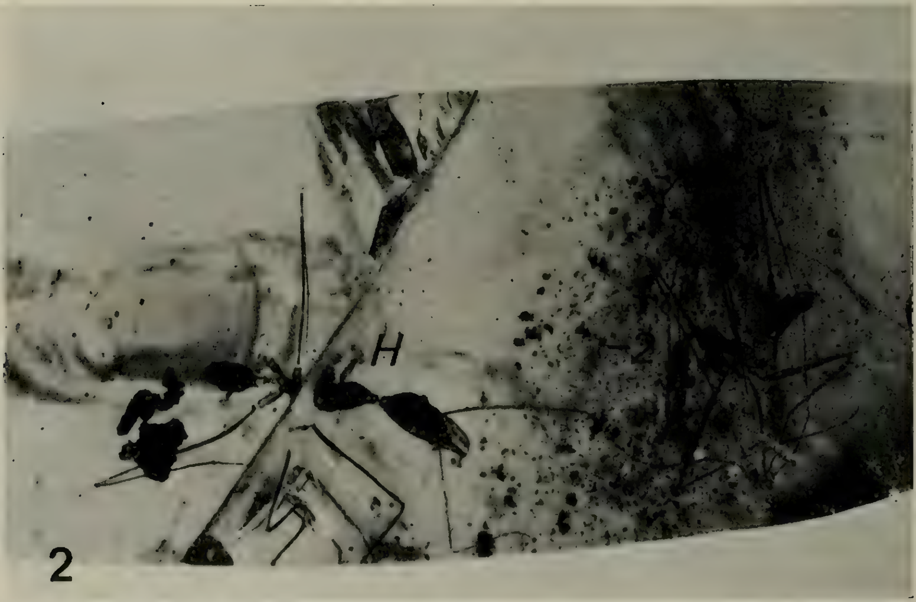
The first two papers on Dominican amber ants (Baroni Urbani, 1980 a and b) dealt with the ant genera *Trachymyrmex* and *Anochetus*. The present paper describes a new *Leptomyrmex* species which represents the first fossil record for the genus (see the discussion, chapter 5) and the first record of a non-Neotropical genus among the Dominican amber ant fauna. Although the study of the rich amber material available is far from being concluded, a quick overview on it shows that this is, for the moment, the only case of a genus extraneous to the Recent Neotropical fauna among amber ants of the Dominican Republic.

Despite the fact that all the specimens are rather poorly preserved, we considered it important to spend much time for their investigation, since this is the first fossil record of Leptomyrmicini workers.



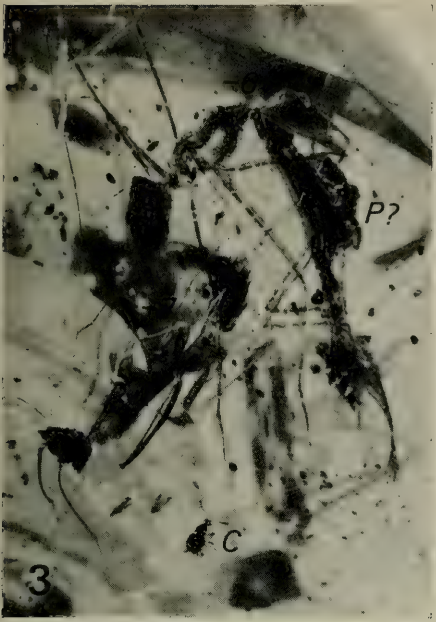
1

Fig. 1. Two parts of the amber block containing the *Leptomyrmex neotropicus* n. sp. The large one (maximal length 3 cm) with the holotype (H = Do-996-K-1) and one paratype (-2 = Do-996-K-2) with its reflected image. The other piece with additional 7 specimens, of which only a few are visible.



2

Fig. 2. *Leptomyrmex neotropicus* n. sp., holotype and paratype (see fig. 1) in different view. — Length of the ants 4.8 mm.



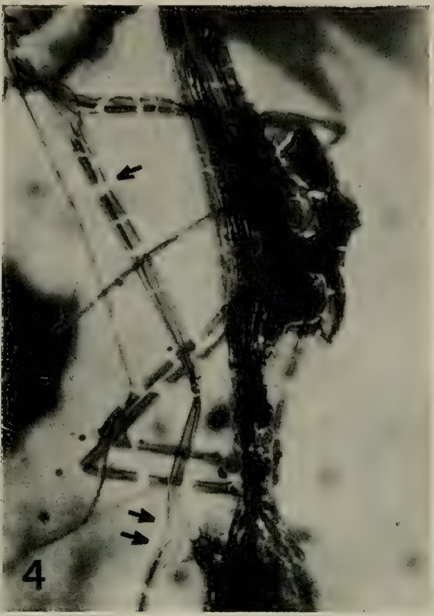


Fig. 3. *Leptomyrmex neotropicus* n. sp., two additional specimens (Do-996-K-6 and Do-996-K-7), the presumed pupa (P?), and the beetle (C). — Magnification 10x.

Fig. 4. Parts of the ants (see fig. 3) showing the influence of exposure to heat; this may have occurred under natural conditions (Schlee, in preparation). — Magnification 15x.

Acknowledgements

Dr. Dieter Schlee again generously offered to prepare the photomicrographs for this paper as he has done already for the previously published ones on Dominican amber ants. He exercised moreover a keen editorial work on the manuscript and a continuous advising and encouraging function during several discussions and conversations. Without the professional ability and the deep involvement of Armin Coray the drawing of this *Leptomyrmex* species could never be accomplished. Karl Müller and Colette Egger respectively cut and polished the amber sample as they did for several others and Marianne Grauwiler typed the manuscript. Without the help and support from all these persons, the publication of the results of my amber studies would have been greatly delayed if not partly abandoned.

Finally, Gennadij M. Dlussky kindly revised an early draft of this manuscript and allowed me to cite the still unpublished results of his studies on Mesozoic Formicoidea.

2. Material and methods

All the *Leptomyrmex* material available for this study was originally included in a single small suboval piece of Dominican amber of about 3 x 2 cm. It contained at least 9 workers in varying degrees of poor preservation. The colour of the amber is very clear, but one's view is further obscured by one major transversal fissure and by several other inclusions of different nature. The integument of the ant specimens appears nearly always digested, shrinked, fissured, and even collapsed — probably affected by heat treatment after the embedding process (D. Schlee, personal communication). The amber piece bears the number Do-996 in the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart, and, apart from the ants, numerous other inclusions are present. Among others, I tentatively identify the following: 1 wood-louse fragment; 1 very well preserved Scydmenid beetle; several vegetable fragments looking like pollen and fern spores.

The amber block has been cut, to make observations easier, into two parts, which have been partly re-polished. One piece contains two better preserved ants (the holotype, Do-996-K-1, and one other specimen, Do-996-K-2) and several vegetable fragments. The other piece contains the 7 remaining paratypes (Do-996-K-3 to Do-996-K-9), the wood-louse, the beetle and the majority of the plant remains. In both amber pieces the long appendages of the ants (antennae, legs) are situated so close to each other that the ants cannot be separated without damage.

The drawings of the new *Leptomyrmex* needed particular care because of the previously mentioned poor conservation of the specimens. They are based on a long reconstruction work by ARMIN CORAY and have been obtained by comparing the same parts in different specimens, the presumed original dimensions being produced by partial extrapolation. At least one detail, i.e. the opening of the metapleural gland, has not been seen clearly enough in the fossil material and has been copied from Recent species. Altogether, I believe that a good level of credence can be given to the final drawing. A comparison between the drawing and the photographs accompanying this paper should prove, in my opinion, not only the large amount of work needed to prepare the reconstruction but also that the result was worth of it.

Mr. ARMIN CORAY, who so skillfully prepared the reconstruction, has asked to add a small paragraph to explain in more detail, as justification for the method, how the published final drawing has been obtained. I think it interesting to literally reproduce here his explanations: „Das vorhandene Material von *Leptomyrmex* zeigt sich durchwegs im Zustand mehr oder weniger starker Zersetzung, wodurch die Proportionen der einzelnen Tiere vielfach empfindlich gestört und verändert sind. Um eine Zeichnung zu erstellen, war ich somit gezwungen, von den vorhandenen 9 Exemplaren so viel Informationen wie möglich zu gewinnen, was durch Messungen und Zeichnungen der brauchbaren Teile geschah. Anhand der Daten wählte ich ein Tier, von dem wichtige Teile verwendbar waren, als ‚Hauptexemplar' aus und setzte es als Maßstab all meiner Ergänzungen ein. Mit Hilfe vergleichbarer Exemplare konnte ich einige Teile hinzufügen; aber vielfach waren zwischen den Tieren doch gewichtigere Größenunterschiede festzustellen, was es notwendig machte, mehrere Stücke im Größenverhältnis verändert für die Rekonstruktion zu verwenden. In diese Rekonstruktionszeichnung sind schließlich die Maße und (oder) Proportionen von mehr als der Hälfte der vorhandenen Exemplare eingegangen."

3. Description

Leptomyrmex neotropicus n. sp.

Holotype: Worker in amber fragment Do-996-K-1, the specimen in the middle and clear portion of the amber block (with the trunk crossed by a transversal fissure), in the collection of the State Museum of Natural History (Dept. of Phylogenetic Research), Stuttgart.

Paratypes: 8 workers, one in the same amber block as the holotype (the specimen in the obscured part of the amber piece) and the other seven partly damaged and partly incomplete in the other amber fragment, in the same collection as the holotype. Some of the paratypes miss a part of the appendages and/or of the body and some show big deformations of the integument. One of them might be a pupa, although the preservation conditions do not allow a sure decision.

Derivatio nominis: „Neotropicus" is a barbarism employed to designate the provenance from the Neotropical region and used here to underline the totally unexpected presence of a member of the genus *Leptomyrmex* on the American hemisphere.

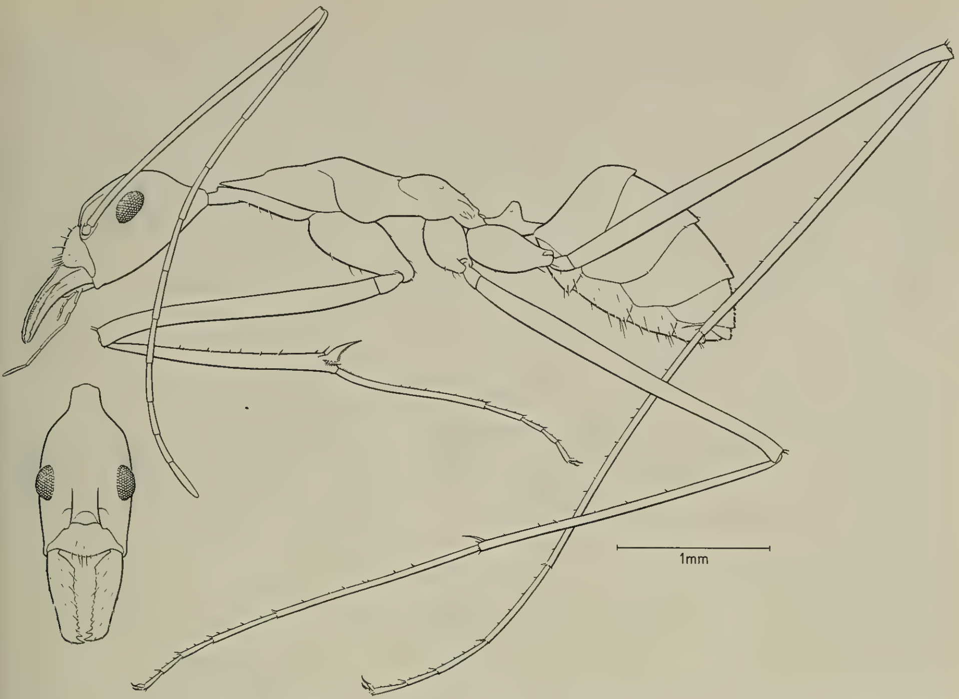


Fig. 5. *Leptomyrmex neotropicus* n. sp. Schematic profile of the whole body and head in frontal view. Reconstruction by ARMIN CORAY. See text chapter 2.

Diagnosis: Worker. A relatively polymorphic *Leptomyrmex* recalling members of the *fragilis* species group, with large eyes very prominent on the sides of the head, and a very constricted occipital region.

Measurements (in mm): Total length, holotype 4.84, paratypes 4.16—4.81. Head length on the sagittal plane (mandibles excluded), holotype 1.30, paratypes 0.74—1.20. Maximum head width (eyes excluded), holotype 0.60, paratypes 0.83—1.00. Maximum eye width, holotype 0.16, paratypes 0.10—0.24. Scapus length, holotype 2.30, paratypes 2.03—2.54. Posterior tibia length, holotype 2.44, paratypes 1.84—2.34.

Worker (fig. 5). Head, excluding the mandibles, nearly twice as long as broad, with the eyes slightly before the cephalic midline. Cephalic sides nearly parallel and following the cheeks for about 4/5 of the whole length, strongly constricted in the neck-like shaped posterior 5th. Clypeus anteriorly feebly pronounced and bluntly carinated in the middle. Eyes large and suboval, their maximum diameter longer than the maximum frons width. Mandibles long and slender, dorsoventrally compressed, with a row of 17—20 small, irregular denticles on the masticatory margin and no visible teeth on the basal border. Antennae very long and slender with the scapus nearly twice as long as the head without mandibles and the funiculus more than three times as long as the head. Funicular joints gradually decreasing in length from the basal to the preapical, with the terminal one longer, comparable in length to the antennal joint IX. Most specimens show a small inflation on the articulation between two consecutive joints, although this is likely to be an alteration due to the poor preservation of this material as it is surely the case for the thickening of the scapus in two paratype specimens. Maxillary palps longer than the mandibles, 6-jointed, with the 4th joint longer than joints 1—3 together. Labial palpi 4-jointed and much shorter, slightly shorter, as a whole, than maxillary joint 4th.

Trunk long and slender, slightly prominent in correspondence with the mesonotum and propodeum. Maximum width at the level of the humeri. Pronotum, mesonotum, and propodeum subequal in length. Propodeum rounded in profile, with the declivity about twice as long as the base. Petiole small and rounded in profile; its width about ⅓ of the maximum propodeal width. Gaster elliptical.

Legs extremely slender and elongated. The fore tibia bears a well developed pectinate spur opposite to a tiny pectinate area on the first tarsal segment, like in most ants. Only, a second smaller pectinate area is present on the tibia itself between the apex and the spur (see fig. 5). This structure, to my knowledge, has never been described before, but, although less visible, it is present also in all the Recent species of the genus which I have been able to see.

Integument, colour, pilosity. These three characters are extremely difficult to see and to evaluate because of the poor preservation of the available specimens. Most of the body surfaces appear folded or fissured, in some instances to such an extent even that the whole outline of a part is affected, as with the previously mentioned case of the antennal scapi and, in another specimen, the legs. My impression ist that, before alteration, the integument should have been uniformly smooth and opaque on the whole body. The colour of these amber specimens appears to be light brown with darker head and gaster. Most of the body appears glabrous except the inferior and posterior surfaces of the gaster, the coxae, and the oral region which bear a considerable amount of erect or suberect short hairs. A few subdecumbent and short hairs on the prosternum and on the ventral face of the coxae. Tibiae and tarsi with rare short bristles on the internal margines. It is likely that the minute pruinose pubescence covering the whole body of the Recent species is present also in the fossil one, although, in the available material, it is easily detectable only on the antennal scapi of one specimen.

4. Relationships

Despite the poor preservation of most of the material, the head and petiolar shape, etc., do not leave any doubt about the attribution of this species to the genus *Leptomyrmex*. The narrow head and the elongated occipital constriction indicate a close relationship with *L. fragilis* (F. Smith) presently living in New Guinea, Aru Islands, and Ceram. But the much smaller size (maximum total length of *neotropicus* 4.8 mm; minimum length of *fragilis* 6.5 mm), the eyes projecting out from the sides of the head in dorsal view, and the superior outline of the trunk, represent important characters largely justifying the erection of a new species for the amber material.

However, one cannot categorically exclude that the new species belongs to the fossil genus *Leptomyrmula*, known on one single male from Sicilian amber. The most consistent difference between *Leptomyrmex* and *Leptomyrmula* lies in the wing venation which is unknown in *L. neotropicus*, but I cannot detect, in the Dominican fossil, a single character which could even suggest the opportunity of a generic separation from the Recent members of the genus *Leptomyrmex*.

5. Discussion

Phylogeny: The genus *Leptomyrmex* comprises 14 species and a high number of infraspecific forms mostly based on chromatic characters. The genus has been reviewed by Wheeler (1934) and very little information has been added to our knowledge since this date. The members of this genus are morphologically very homogeneous because, like most Dolichoderinae, although perhaps more so in this genus, these ants lack peculiar integumental structures enabling an easy species discrimination. These species constitute a small and very compact group within the Dolichoderinae where they represent the only living members of the tribe Leptomyrmicini. In fact, their sole known relative is a unique fossil male from Sicilian amber (Middle Miocene) described by EMERY (1891) as *Leptomyrmex maravignae.* Later on, EMERY (1911) erected a new genus, *Leptomyrmula,* for this same specimen, on the basis of a peculiarity of the wing venation (a marked trace of Rsf1, entirely missing in *Leptomyrmex*). Both genera, *Leptomyrmex* and *Leptomyrmula,* constitute the tribe Leptomyrmicini which is highly characteristic because of the wing venation of the male and the elongated and slender body constitution. Also, *Leptomyrmex* shows other pecularities, such as apterous queens (a rare situation in ants and unique among Dolichoderinae), a peculiar proventricular morphology, and several particulars of the larval morphology (head violin-shaped, vestigial mandibles, body hairs very reduced or absent, etc.). Of course, these peculiarities of the females and larvae could not be observed in *Leptomyrmula,* being represented only by one male specimen. Thus, it remains unsettled at the present, if these peculiarities mentioned above, represent autapomorphies of the genus *Leptomyrmex,* or synapomorphies of *Leptomyrmex* plus *Leptomyrmula,* i.e. for the tribe Leptomyrmicini. The same ist true for some behavioural peculiarities (see below).

Actually, apart from the previously mentioned presence of Rsf1, the male of *Leptomyrmula* does not significantly differ (at least as far as the preservation of the specimen allows to see) from other *Leptomyrmex* males.

The old idea of EMERY, later accepted by all the authors who dealt with these ants, although with different interpretations of the wing venation, is that *Leptomyrmula* represents a direct ancestor of the Recent Leptomyrmicini which have entirely lost the Rsf1 in the course of evolution.

If the presumed age of the Sicilian amber (Middle Miocene) can be confidently accepted, the presence now of another fossil in Dominican amber (which should be contemporary or older than Simetite), allows the following hypotheses:

1. The present trace of Rsf1 is the only morphological structure characterizing the genus *Leptomyrmula. Leptomyrmex neotropicus,* the wing of which is unknown, either can or does not belong to *Leptomyrmula.*

2. With the presence of a true *Leptomyrmex* contemporary with or older than *Leptomyrmula,* the latter cannot be interpreted as an ancestor of the former; it can only represent a sister group. The presupposition for this conclusion is that the worker of *Leptomyrmex* can be recognized as „true *Leptomyrmex*", and can be separated from *Leptomyrmula* workers.

Though these *Leptomyrmula* workers are still unknown, I am inclined to accept the second hypothesis.

WHEELER (1934) already noted how most Recent *Leptomyrmex* species show a great colour variation which is constant at least within a single nest or population and which, in the classical myrmecological literature, received often infrasubspecific names. WHEELER raised all these forms to subspecific rank, added several new ones, and justified his point of view by attributing an important evolutionary meaning to the colour patterns. According to his views, the most primitive forms live in tropical rain forests and are constantly melanic. In the course of evolution, these ants adapted to xerophyllous forests by progressively loosing the black pigment and some of them, showing an entirely yellowish colour pattern, adapted to the bush and probably shifted to a nocturnal or crepuscular behaviour.

The pale colour of *L. neotropicus* from Dominican amber probably fits this idea. It has been concluded (SCHLEE, personal communication) that the small percentage of water insects and moist-habitat groups among the total fauna of the Dominican amber, together with the high percentage of Grylloidea, Hymenoptera, Termites, etc., indicate a hot and relatively dry climate.

Behaviour: Very scanty is the information we have on the behaviour of *Leptomyrmex,* but the few published accounts allow us to suppose a set of ethological peculiarities at least as important as the morphological ones. According to WHEELER (1915; 1934), these ants do not excavate a nest, like other ants, but use preformed large cavities such as abandoned nests of lizards or of small marsupials. At least some species have a special worker subcaste functioning as honey-storers, a unique feature among Dolichoderinae. Moreover, these ants walk bearing the gaster bent forward over the trunk and they never leave the nest in files, only individually.

If we can assume that the *L. neotropicus* specimens were not embedded by resin into the nest, the presence of so many individuals (9) into such a small volume of amber (the original amber piece measured less than 10 cm^3 and the ants occupied only the superior part of it), forces us to postulate the existence of some kind of column or trail on which the insects have been covered together by resin. I already mentioned (see p. paratypes) the possible presence of a pupa among the available specimens and this fact could account for a nest migration behaviour during which, of course, several workers run together around the brood.

Biogeography: The known distribution of *Leptomyrmex* is given in Fig. 6. It is easy to see that all the living species are confined to the Papuan, New Caledonian, and Queensland coastal biogeographic provinces (nomenclature according to UDVARDY, 1975). There is no doubt that at least the Australian populations of the genus represent a very old settlement as is proved by the presence, in Queensland, of a species of spider which mimics *L. erythrocephalus* by curving its abdomen upwards and forwards exactly as the ants do with their gaster (TURNER, 1898). Moreover, in New South Wales, RAINBOW (1898) reports a Misumenine spider specialized in feeding only on *L. erythrocephalus.*

WHEELER (1915: 262) already postulated a very wide former distribution of the Leptomyrmicini, probably with many different genera, in the Old World. Now we can extend this past distribution to the New World, too, but the fossils still indicate a high morphological uniformity.

On the other hand, it is less clear if the Australian region is really the centre of origin of the Leptomyrmicini as WHEELER supposed. By having apterous queens, *Leptomyrmex* species are less subject to passive dispersal than other ants. This had already been noted by WHEELER (l. c.) who added that „the genus could only have reached its present distribution at a time when land connections existed between New Guinea, Australia and New Caledonia“. Now, however, by adding the Caribbean area to this list of formerly connected lands, will force us to date back the origin of *Leptomyrmex* to a time possibly anterior to the origin of the whole family Formicidae. It is much safer to postulate a cosmopolitism or tropicopolitism until Miocene times and a postmiocenic contraction of the distribution. Hence, even the Australian origin of the genus remains doubtful (see below).

The Leptomyrmicini have no close relatives among other known fossil or Recent Dolichoderinae, but, eventually, the Neotropical *Dolichoderus* s. str. are better comparable with them than any other ant for their elongated trunk and appendages.

The Recent Dolichoderinae comprise 22 genera (by excluding *Aneuretus* and considering *Hypoclinea* as a good genus) and the highest generic concentration is in the Neotropical and Australian regions with 10 genera each. Now, with the discovery of *L. neotropicus,* the total number of Neotropical Dolichoderinae genera amounts to 11 and the Australian region looses the exclusiveness of one of its more

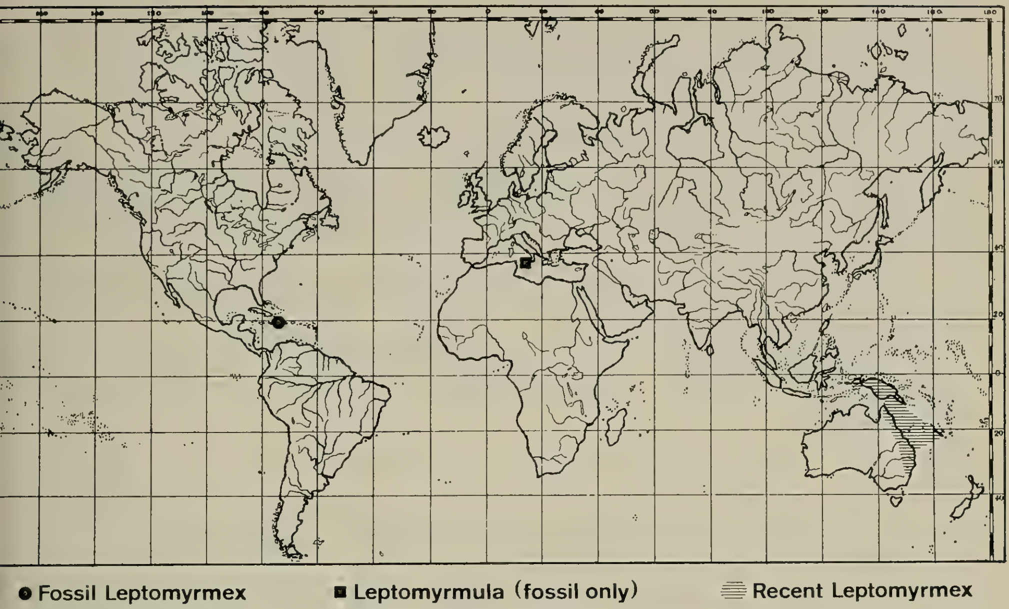


Fig. 6. Known distribution of Recent and fossil Leptomyrmicini.

spectacular peculiarities. Although drawing a concluding statement on this matter would be premature, the Neotropical region shows at least three indications for being the potential center of origin for the Leptomyrmicini: 1. The oldest known fossil for the whole tribe *(L. neotropicus).* 2. The presence of the most probable closest living relative of *Leptomyrmex* (i.e. *Dolichoderus*). 3. The highest generic diversity of *Dolichoderinae.*

This record of *Leptomyrmex* in the Neotropical region brings additional evidence for a faunal relationship between South America and Australia. At least in ants such a relationship is quite evident in the Recent fauna. For instance, of the 146 genera present in the Neotropical fauna according to Kempf (1972), 37 live in Australia, too. Four of these genera *(Heteroponera, Rogeria, Rhopalothrix,* and *Glamyromyrmex)* are known only from Australia and South America. On the contrary, for instance, only 29 genera are common to the Neotropical and Afrotropical 1) regions and none of them is known only from these two regions. *Leptomyrmex neotropicus* gives additional weight to this distributional pattern, although it does not help in explaining it.

In fact, such distributions are not uncommon among other animals, and Jeannel (1942) gives a list of several insect groups showing them. Müller (1977) adds other examples and Schminke (1974), on the basis of Bathynellia crustacea, reaches the same conclusion of Jeannel, i.e. that such a distribution pattern could have been attained only during Lower Cretaceous times. However, although I am unable to give a better explanation, the ant case cannot endorse the Jeannel-Schminke hypothesis. In fact, the oldest known fossil Formicoidea date back to Upper Cretaceous and none of them belongs to the Family Formicidae or, at least, to the living subfamilies included in it (Dlussky in Rasnitsyn, 1975, and Dlussky, paper in preparation). According to a still unpublished phylogenetic reconstruction of the

---

1) The term Afrotropical is used here in the same sense as Africotropical of Udvardy (1975) and preferred to the latter for purely euphonic reasons.

Formicidae evolution kindly provided by Dr. G. M. Dlussky and on which I largely agree, the sole known Mesozoic Formicidae belong to the extinct subfamily Aidomyrmicinae Dlussky, while the Sphecomyrminae are not the stem group of Recent Formicidae. It is quite clear, hence, that *Leptomyrmex* cannot have attained its distribution prior to the appearance of its direct ancestor.

The distribution of *Leptomyrmex* is paralleled by that of chelyid turtles which occur only in the fresh waters of South America and Australia and by the distribution of meiolaniid turtles, extinct giant land turtles known from South America (late Cretaceous and Eocene) and eastern Australia, Lord Howe, and Walpole islands (Pleistocene). These distributions have been commented on by several students (see, among others, Simpson, 1943) who have been forced to postulate that some unknown way of passive dispersal must be responsible for them.

If transoceanic dispersal can account for such disjunct distributions of heavy fresh water and land turtles, the same explanation can surely fit the case of the tiny *Leptomyrmex*, too.

References

Baroni Urbani, C. (1980): First description of fossil gardening ants (Amber collection Stuttgart and Natural History Museum Basel; Hymenoptera: Formicidae. I: Attini). — Stuttgarter Beitr. Naturk. B, **54:** 13 pp.; Stuttgart. — [1980a]

— (1980): *Anochetus corayi* n. sp., the first fossil Odontomachiti ant (Amber collection Stuttgart: Hymenoptera: Formicidae. II: Odontomachiti). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **55:** 6 pp.; Stuttgart. — [1980b]

Emery, C. (1891): Le formiche dell'ambra siciliana nel museo mineralogico dell'università di Bologna. — Mem. R. Accad. Sci. Bologna (Serie 5), **1:** 567—591, 3 pl.; Bologna.

— (1911): Hymenoptera Fam. Formicidae Subfam. Dolichoderinae. — *In:* P. Wytsman (Ed.): „Genera Insectorum", 50 pp., 2 pls.; Bruxelles.

Jeannel, R. (1942): La genèse des faunes terrestres, éléments de biogéographie. VIII+514 pp., 8 pls.; Paris (Presses Universitaires de France).

Kempf, W. W. (1972): Catálogo abreviado das formigas da região neotropical. — Studia Entom., **15:** 3—344; Petrópolis.

Müller, P. (1977): Tiergeographie. — Teubner Studienbücher, Geographie. 268 pp.; Stuttgart.

Rainbow, H. W. (1898): Descriptions of some new Araneidae of New South Wales. No. 8. — Proc. Linn. Soc. New South Wales, **22:** 514—533, 2 pls.; Sydney.

Rasnitsyn, A. P. (1975): Hymenoptera Apocrita of Mesozoic. — Publishing House „Nauka", Acad. Sci. USSR, Trans. palaeont. Inst., **147:** 134 pp., 8 pls.; Moscow. — [In Russian]

Schminke, K. H. (1974): Mesozoic intercontinental relationships as evidenced by Bathynellia crustacea (Syncarida: Malacostraca). — Syst. Zool., **23:** 157—164; Lawrence.

Simpson, G. G. (1943): Turtles and the origin of the fauna of Latin America. — American J. Sci., **241:** 413—429; New Haven.

Turner, G. (1898): Notes upon the Formicidae of Mackay, Queensland. — Proc. Linn. Soc. New South Wales, **22:** 129—144; Sydney.

Udvardy, M. D. F. (1975): A classification of the biogeographical provinces of the world. — Intern. Union Conservation Nature and Natural Resources, Occasional Paper No. 18, 48 pp.; Morges.

Wheeler, W. M. (1915): The Australian honey-ants of the genus *Leptomyrmex* Mayr. — Proc. Amer. Acad. Arts & Sci., **51:** 255—286; Philadelphia.

— (1934): A second revision of the ants of the genus *Leptomyrmex* Mayr. — Bull. Mus. Comp. Zoöl., **77:** 69—118; Harvard.

Author's address:

Dr. C. Baroni Urbani, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, Ch-4001 Basel, Switzerland.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 63	19 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Fossile Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein, mit phylogenetischen Anmerkungen (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea)

Fossil Chthoniidae from Dominican Amber, with Phylogenetic Notes (Amber Collection Stuttgart: Arachnida, Pseudoscorpionidea)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Wolfgang Schawaller[1]), Ludwigsburg

Mit 21 Abbildungen und 2 Tabellen

Summary

The first pseudoscorpions of the family Chthoniidae from the Dominican amber (Oligocene, Dominican Republic) are described and figured. These are species of the genera *Pseudochthonius* and *Lechytia,* of which up to now fossils are completely unknown. The Tertiary fossils possess all characteristics of the corresponding genera. It is still impossible to judge their relationships to the Recent species, because the systematic interrelations of the Recent species have not been studied in detail.

The fossils allow some phylogenetic notes concerning the suborder Chthoniinea (Heterosphyronida). The different statements of a traditional system and a system sensu HENNIG are demonstrated.

Recent species point to the biotops of the pseudoscorpions from the Dominican amber. Probably, the fossil Chtoniidae lived in the moist litter of the Tertiary forest floor, the Chernetidae in or behind barks. The recent distribution in the Americas of the genera *Pseudochthonius* and *Lechytia* is documented.

Zusammenfassung

Aus dem Dominikanischen Bernstein (Oligozän, Dominikanische Republik) werden zum ersten Mal Pseudoskorpione der Familie Chthoniidae beschrieben und abgebildet. Dies sind Arten der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia,* von denen bislang überhaupt noch keine Fossilien bekannt waren. Die tertiären Fossilien besitzen alle Merkmale der entsprechenden Gattungen. Der verwandtschaftliche Bezug zu Rezenten kann noch nicht beurteilt werden, da die systematischen Verhältnisse der Rezenten untereinander nicht ausreichend untersucht worden sind.

---

[1]) Bernstein-Arachnida Nr. 5. — Nr. 4: Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 57, 1—20 (1980). Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Die Fossilien erlauben einige phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida). Demonstriert werden die unterschiedlichen Aussagen eines traditionellen Systems und eines Systems sensu HENNIG.

Rezente Arten geben einen Hinweis auf die Lebensweise der Pseudoskorpione des Dominikanischen Bernsteins. Wahrscheinlich lebten die fossilen Chthoniidae in der feuchten Bodenstreu des tertiären Waldes, die Chernetidae in oder hinter Baumrinden. Die rezente Verbreitung der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia* in Amerika wird dokumentiert.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Die fossilen Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein 3
   2.1. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. 3
      Beschreibung 3
      Beziehungen 6
      Verbreitung 8
   2.2. *Lechytia tertiaria* n. sp. 9
      Beschreibung 9
      Beziehungen 13
      Verbreitung 14
3. Phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida) 15
4. Lebensweise der bis jetzt bekannten Pseudoskorpione in Dominikanischem Bernstein 18
5. Literatur 18

1. Einleitung

Die reichhaltige Inklusen-Sammlung Dominikanischen Bernsteins des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung) enthält auch drei Vertreter der Pseudoskorpion-Familie Chthoniidae (Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia*), deren Dokumentation und Diskussion in dieser Arbeit erfolgt. Neben den Chernetidae (SCHAWALLER 1980) wird damit die zweite Familie dieser Arachiden-Ordnung im fossilreichen Harz der Dominikanischen Republik nachgewiesen. Aus der ganzen Familie Chthoniidae waren bislang Fossilien aus der gesamten westlichen Hemisphäre noch unbekannt. Die hier vorgestellten Tiere unterstreichen also einmal mehr die große Bedeutung des Dominikanischen Bernsteins als Quelle neotropischer Fossilien.

Auf Grund der neuen Tiere der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia*, von denen seither überhaupt noch keine Fossilien bekannt waren, erfolgen im Anschluß an die Dokumentation einige phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida). Damit sollen besonders die unterschiedlichen Aussagen eines Systems der Pseudoskorpione nach herkömmlicher Art und eines Systems im Sinne von HENNIG demonstriert werden.

Die heute lebenden Pseudoskorpione erlauben Rückschlüsse auf die Lebensweise der bis jetzt bekannten Fossilien aus Dominikanischem Bernstein. Danach lebten die in dieser Arbeit beschriebenen Chthoniidae wahrscheinlich in der feuchteren Bodenstreu des tertiären Bernsteinwaldes, die früher publizierten Chernetidae hingegen in oder hinter Baumrinden, eventuell sogar an Rinden der harzproduzierenden Bäume selbst.

Dank

Herrn Dr. D. SCHLEE (Ludwigsburg), der die vielseitige Bernsteinsammlung des Museums in den letzten Jahren aufbaute, danke ich herzlich für die vielfältige Unterstützung, insbesondere für die kritischen Anmerkungen zum Manuskript. Dr. G. BLOOS las das Manuskript, Dr. H. SCHMALFUSS (beide Ludwigsburg) überarbeitete die englische Zusammenfassung.

2. Die fossilen Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein

2.1. *Pseudochthonius squamosus* n. sp.

Abb. 1—9

Beschreibung

Holotypus: ♀ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS Inv.-Nr. Do-2651-W-1 (Abb. 1).

Derivatio nominis: Der Artname bezieht sich auf die schuppige Chagrinierung des Carapax.

Erhaltungszustand: Vollständig und trübungsfrei eingebettet, lediglich das Abdomen ist geschrumpft und wahrscheinlich nicht in natürlicher Form konserviert. Der Körper ist hohl und deshalb durchsichtig.

Begleit-Inklusen: Milbe; Formicidae: *Azteca* sp. (Die Bestimmung der Ameise übernahm dankenswerterweise Herr Dr. C. Baroni Urbani, Basel).

Diagnose. — Erste fossile *Pseudochthonius*-Art (♀) mit allen Kennzeichen der Gattung. Fester Pedipalpen-Finger mit 23 aufrechten Zähnen, diese in der Mitte von alternierender Länge. Trichobothrium *ist* näher an *esb* gerückt, Chaetotaxie s. Abb. 4, 5. Pedipalpen-Femur 5,2 x länger als breit, Chela 0,65 mm lang. Cheliceren-Stamm mit 4 Borsten, Taxie Abb. 2. Spinnhöcker vorhanden. Augen fehlen. Tastborste am Tarsus-1 des Laufbeines IV vorhanden: TS = 0,26, ebenso am Tarsus-2: TS = 0,09.

Carapax (Abb. 2). — Carapax 1,1 x länger als breit, die größte Breite liegt vor der Mitte, nach hinten nur wenig verengt. Vorderwinkel rechteckig und davor lateral ausgebuchtet, Hinterwinkel deutlich. Epistom klein: ein großer Medialzahn und lateral davon je drei kleinere Zähne. Carapax-Vorderrand bis zu den Vorderwinkeln gekerbt. Augen bzw. Augenflecken fehlen (im Bernstein sind nicht vorgewölbte Augen unsichtbar, da die unterschiedliche Färbung Auge/Carapax bei Inklusen nicht mehr erkennbar ist). Oberfläche glatt, ab 100facher Vergrößerung deutlich quer schuppenförmig chagriniert. Oberseite mit 16 spitzen, gleichlangen Borsten (Taxie s. Abb. 2), 4 am Vorderrand, 2 am Hinterrand.

Cheliceren (Abb. 2). — Stamm dorsal mit 4 Borsten (Taxie s. Abb. 2), davon die distale am längsten, *GS* im basalen Drittel des beweglichen Fingers. Fester Finger mit 7 kleinen Zähnen und einem größeren im vorderen Drittel, beweglicher Finger mit 7—8 kleinen Zähnen. Spinnhöcker vorhanden und deutlich. Einzelheiten der

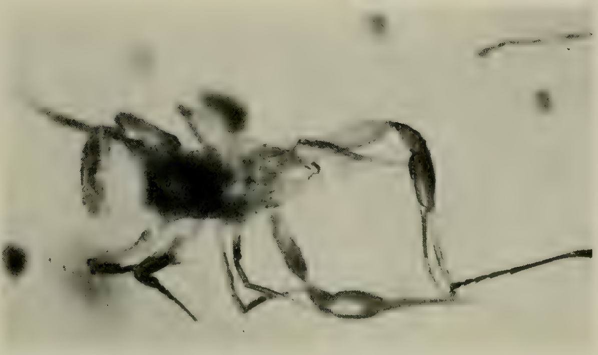


Abb. 1. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. — Körperlänge: 0,75 mm.

Serrula exterior nicht erkennbar. Flagellum aus 8 (?) einseitig lang gefiederten Borsten zusammengesetzt.

Pedipalpen (Abb. 4—6). — Oberfläche wie der Carapax strukturiert. Femur 5,2 x, Tibia 2,0 x länger als breit; Femur 2,9 x länger als Tibia; Hand 2,0 x, Chela 5,5 x länger als breit; fester Finger 1,6 x länger als die Hand. Finger klaffend; fester Finger 1,15 x länger als der bewegliche und S-förmig geschwungen, Spitzenteil distal von *et* abrupt schmäler. Fester Finger mit 23 aufrechten Zähnen (Abb. 4), diese distal und proximal kleiner werdend, in der Mitte aufrecht, getrennt stehend und von alternierender Länge. Beweglicher Finger in den vorderen drei Vierteln mit 17 sehr flachen, sich berührenden und geneigten Zähnen, die basalwärts kleiner werden. Chela mit insgesamt 12 Tasthaaren, Stellung siehe Abb. 4, 5; *ist* näher an *esb* gerückt, Handrücken mit 2 Tasthaaren.

Coxen (Abb. 3). — Pedipalpen-Coxa mit 3, Coxa I und II mit je 5, Coxa III mit 7, Coxa IV mit 8 Borsten; Stellung und Borsten-Längen siehe Abb. 3. Coxaldornen auf Coxa I und II vorhanden, auf Coxa III und IV fehlend (Form und Zahl dieser kleinen Strukturen wegen Schlierenbildung des Harzes trotz hoher Mikroskopvergrößerung nicht erkennbar). Intercoxaltuberkel fehlt.

Laufbeine (Abb. 7, 8). — Oberfläche wie der Carapax strukturiert. Laufbein I: Femur 5,0 x, Patella 3,7 x, Tibia 4,6 x, Tarsus 14 x länger als breit; Femur 1,9 x länger als Patella; Tarsus 2,0 x länger als Tibia. — Laufbein IV: Femur/Patella 2,3 x, Tibia 6,4 x, Tarsus–1 5,9 x, Tarsus–2 13 x länger als breit; Tarsus–1 0,58 x, Tarsus–2 1,2 x länger als Tibia. Am Laufbein IV Tarsus–1 mit einer Tastborste (TS = 0,26), Tarsus–2 ebenso mit einer Tastborste (TS = 0,09). Alle Klauen schlank, ungezähnt.

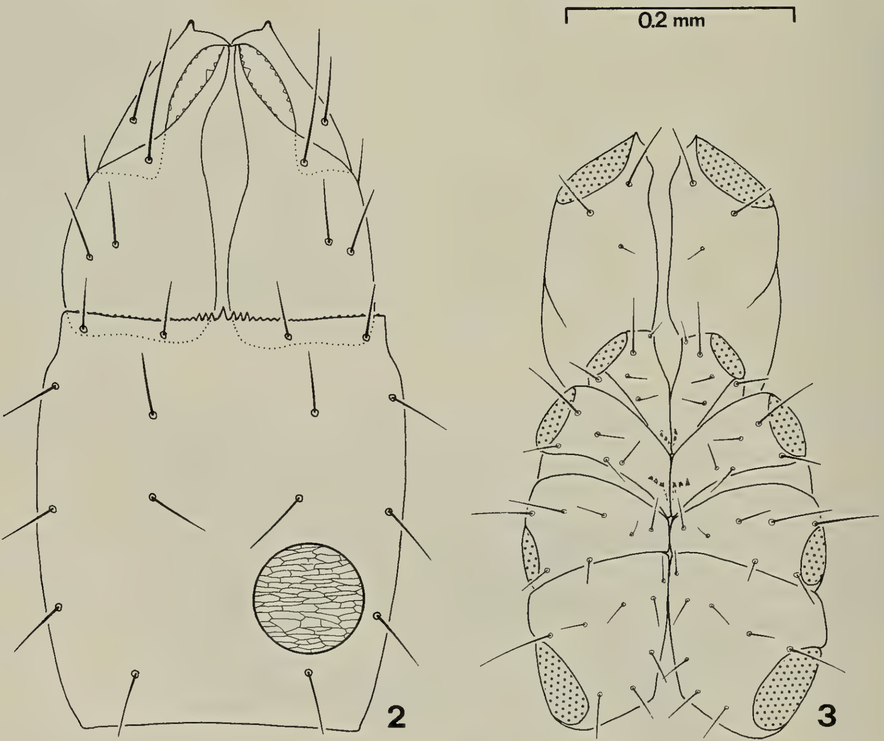


Abb. 2—3. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀).
2: Carapax und Cheliceren von dorsal; Kreisausschnitt der Oberflächen-Chagrinierung. — 3: Coxen mit Beborstung und Coxaldornen.

Abdomen. — Tergite median ungeteilt, Oberfläche wie der Carapax querschuppig strukturiert. Chaetotaxie der Tergite: 4–4–4–4–4–6–6–?–?–?–?. Chaetotaxie auf den hinteren Tergiten und auf allen Sterniten wegen Schrumpfung des Abdomen nicht eindeutig feststellbar. Genitaloperkel von den hinteren Laufbein-Coxen wegen der Schrumpfung des Abdomen bedeckt; im starken Durchlicht sind dort Oberflächen-Strukturen sichtbar, die für das Vorliegen eines ♀ sprechen (Abb. 9).

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:
L fester Finger: 440
L bewegl. Finger: 388
Cela-L ohne Stiel: 655
Chela-B: 121
Tibia-L: 155
Tibia-B: 76
Femur-L: 448
Femur-B: 86

Cheliceren-L: 259
Cheliceren-B: 129
Carapax, mediane L: 336
Carapax, maximale B: 319
Abdomen, mediane L: 413
Körper-L: 750

Bein I:
Femur-L: 216
Femur-B: 43
Patella-L: 112
Patella-B: 30
Tibia-L: 120
Tibia-B: 26
Tarsus-L: 242
Tarsus-B: 17

Bein IV:
Femur/Patella-L: 344
Femur/Patella-B: 150
Tibia-L: 224
Tibia-B: 35
Tarsus-1-L: 130
Tarsus-1-B: 22
Tarsus-2-L: 258
Tarsus-2-B: 20

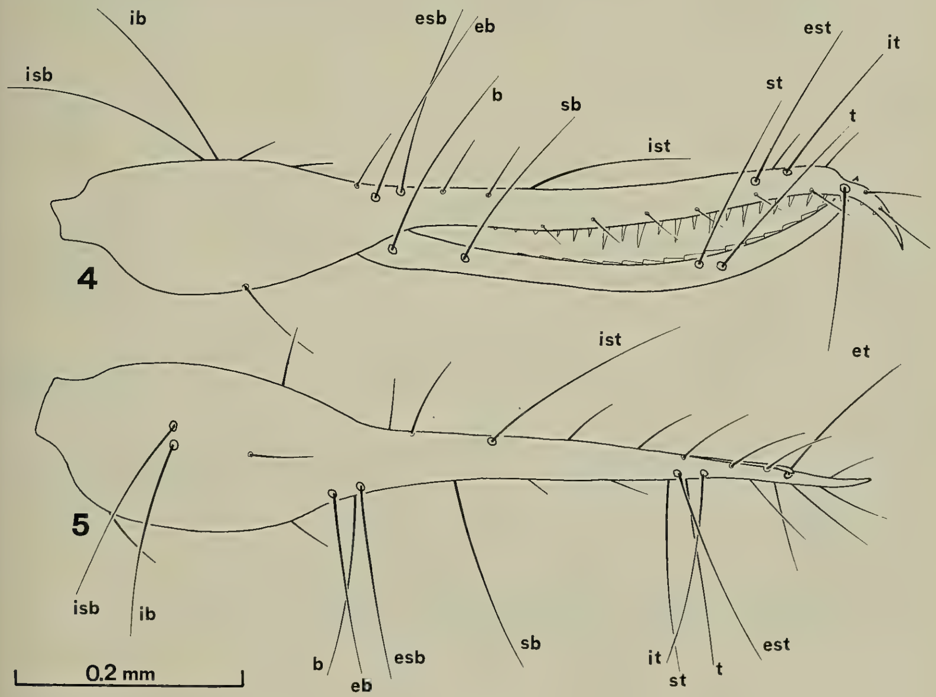


Abb. 4—5. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀).
4: Pedipalpen-Chela von lateral, Chaetotaxie. — 5: Pedipalpen-Chela von dorsal, Chaetotaxie.

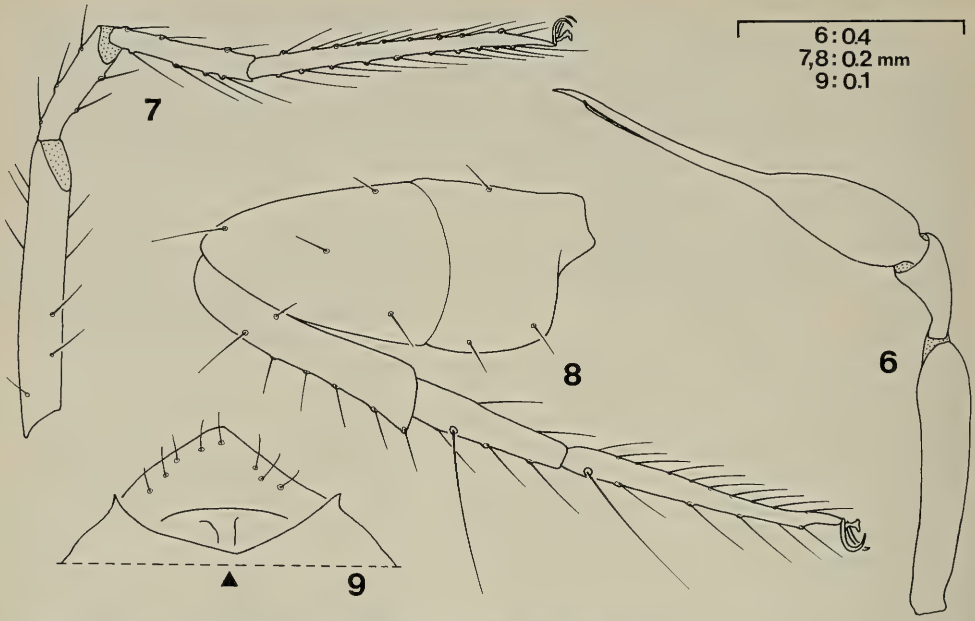


Abb. 6—9. *Pseudochthonius squamosus* n. sp. (Holotypus ♀).
6: Pedipalpus von dorsal, jedes Segment in Planlage, teilweise rekonstruiert; Beborstung weggelassen. — 7: Laufbein I mit Beborstung. — 8: Laufbein IV mit Beborstung. — 9: Erkennbare ♀-Genitalstrukturen bei starkem Durchlicht, Region von den Coxen IV verdeckt.

Beziehungen

Das tertiäre Fossil läßt sich eindeutig der rezenten Gattung *Pseudochthonius* zuordnen und besitzt alle Gattungsmerkmale:

1. Pedipalpen-Hand dorsal mit zwei Tasthaaren *ib* und *isb.*
2. Coxaldornen auf den Coxen I und II (einige rezente Arten ausnahmsweise auch mit Dornen auf der Coxa III).
3. Intercoxaltuberkel fehlt.
4. Zähne der Pedipalpen einfach, nicht Haizahn-artig; diejenigen des festen Fingers groß und getrennt stehend, diejenigen des beweglichen Fingers flach und einander berührend.
5. Pedipalpen-Finger klaffend, fester Finger länger und S-förmig geschwungen.

Die amerikanischen Arten der Gattung sind in drei Gruppen eingeteilt worden (Mahnert 1979):

1. Coxaldornen zusätzlich (rudimentär?) auf der Coxa III. (Arten bei Muchmore 1977).
2. Trichobothrium *ist* halbwegs zwischen *esb* und *est.*
3. Trichtobothrium *ist* proximal an *esb* genähert.

Pseudochthonius-Arten	*ist* halbwegs zwischen *esb* und *est*	*ist* proximal näher bei *esb*	Zähne des festen Palpen-Fingers von alternierender Länge	Pedipalpen-Femur: Länge:Breite	Chela - Länge (mm)	Verbreitung
arubensis	—	+	+	♂ 4,5	♂ 0,7	Aruba
billae	+	—	+	?	♂ 0,84	Elfenbeinküste
brasiliensis	—	+	+	?	♂ 0,49	Brasilien
clarus	—	+	+	♂ 4,30—4,90 ♀ 4,30—4,57	♂ 0,64—0,71 ♀ 0,73—0,82	Jamaica
congicus	—	+	—	?	♂ 0,52 ♀ 0,55	Kongo
doctus	—	+	+	♂ 4,37—4,73 ♀ 4,23—4,58	♂ 0,58—0,61 ♀ 0,65—0,69	Jamaica
galapagensis	—	+	+	?	♂ 0,73 ♀ 0,80	Galapagos
heterodentatus	+	—	+	4,25—4,45	?	Trinidad
homodentatus	+	—	—	♂ 4,60—4,90 ♀ 4,50—4,70	♂ 0,67—0,70 ♀ 0,78—0,80	Venezuela
insularis	+	—	+	♀ 4,90	?	St. Vinzent
leleupi	+	—	+	?	♂ 0,71 ♀ 0,84	Kongo
mundanus	—	+	+	♂ 4,37—4,40 ♀ 4,19—4,54	♂ 0,53—0,55 ♀ 0,56—0,59	Jamaica
orthodactylus	—	+	—	♂ 5,25—5,40 ♀ 5,40	♂ 0,54—0,63 ♀ 0,63	Brasilien
pulchellus	+	—	+	?	?	Ekuador
simoni	+	—	+	♀ 4,40—4,50	?	Venezuela
strinatii	—	+	+	?	♀ 0,90	Brasilien
tuxeni	—	+	—	♀ 4,50	♀ 0,41	Brasilien
squamosus n. sp.	—	+	+	♀ 5,20	♀ 0,65	Hispaniola

Tab. 1. Merkmalsvergleich einiger rezenter Arten der Gattung *Pseudochthonius* mit der fossilen Art *Ps. squamosus* n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein.

Bei der hier dokumentierten Inkluse aus tertiärem Dominikanischen Bernstein inseriert *ist* mehr proximal in der Nähe von *esb* (Abb. 4, 5), weshalb ich das Tier in die dritte Gruppe stelle. Allerdings ist diese Stellung von *ist* in basaler Region nicht so deutlich wie bei den bisher bekannten Arten; dieses Merkmal nimmt hier eine „Intermediärstellung" zwischen den beiden Gruppen 2 und 3 ein, was seinen Wert als Diagnose-Merkmal offensichtlich mindert.

Die rezenten 17 Arten der Gruppen 2 und 3 (ohne Coxaldornen auf Coxa III) aus Amerika und Afrika unterscheiden sich zum Teil in nur wenigen Merkmalen, vor allem jedoch in den Pedipalpen-Proportionen (z.B. BEIER 1959 und 1976a, CHAMBERLIN 1929, HOFF 1963, HUMMELINCK 1948, MAHNERT 1979, MUCHMORE 1970). Dies spricht für eine sehr enge Verwandtschaft untereinander; vielleicht muß die Synonymie einiger Arten bei noch besserem Kenntnisstand überprüft werden. Einige Merkmale dieser Arten (ohne die unsichere Art *naranjitensis* ELLINGSEN 1902 aus Ecuador; Artnamen in alphabetischer Reihenfolge) und der Inkluse werden tabellarisch gegenübergestellt (S. 7).

Wie aus den Original-Beschreibungen und dieser Tabelle hervorgeht, läßt sich zwischen Inkluse und den rezenten Arten in keinem Fall eine vollständige Übereinstimmung in allen Merkmalen feststellen; deshalb erscheint eine Neubenennung berechtigt und nötig. Eine Konspezifität von Rezenten und Inklusen ist auch wegen des Jahrmillionen dauernden Zeitraumes zwischen Entstehungszeit des Bernsteins und heute und der dabei ablaufenden morphologischen Differenzierungen ganz unwahrscheinlich. Näheres zum Problem der Fossilien-Taxonomie und -Benennung siehe bei SCHAWALLER (1980: 3—5). Die verwandtschaftlichen Beziehungen der rezenten Arten untereinander bedürfen noch einer Überprüfung, bei näherer Untersuchung werden sich sicher einige Formen als synonym erweisen. So erscheint es unwahrscheinlich, daß z.B. allein auf der Antilleninsel Jamaica drei Arten (HOFF 1963) im Sinne von Biospezies leben. Dazu wären eine so große Zahl von Isolationsmechanismen erforderlich, die wohl auf dieser relativ kleinen Insel nicht vorhanden waren bzw. sind.

Verbreitung

Das Areal der Gattung *Pseudochthonius* ist rezent hauptsächlich auf die neotropische Region einschließlich vorgelagerter Inseln (Antillen, Galapagos) beschränkt (Abb. 20); nur drei (nominelle?) Arten besiedeln den Westen Zentralafrikas. Das Verbreitungszentrum scheint in Mittelamerika und im nördlichen Südamerika zu liegen. Das hier beschriebene Fossil gibt einen ersten direkten und sicheren Hinweis darauf, daß die Gattung bereits im Tertiär in diesem Raum verbreitet war. Die zahlreichen Inseln dieser Region begünstigen offensichtlich durch ihre vielfache Isolatbildung eine dynamische Speziation, worauf die zum Teil morphologisch sehr ähnlichen bisher beschriebenen Arten hinweisen. Ein syntopes Vorkommen mehrerer Arten auf einer Insel erscheint jedoch unwahrscheinlich. Von der Dominikanischen Republik sowie von der Antilleninsel Hispaniola (Haiti) überhaupt ist noch kein rezenter Gattungsvertreter publiziert (BEIER 1976b).

2.2. *Lechytia tertiaria* n. sp.

Abb. 10—19

Beschreibung

Holotypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS Inv.-Nr. Do-897-K-6 (Abb. 10).

Derivatio nominis: Der Artname soll auf die geologische Periode hinweisen, in der das Tier lebte und in den Bernstein gelangte.

Erhaltungszustand: Die Inkluse ist vollständig erhalten und von allen Seiten zu beobachten; sie sitzt in einer Sprungschicht des Harzes, weshalb Details teilweise verzerrt erscheinen.

Begleit-Inklusen: Mycetophilidae, Ceratopogonidae, Phoridae, Cecidomyiidae, Scatopsidae (alles Diptera); Moos.

Diagnose. — Erste fossile *Lechytia*-Art (♂) mit allen Kennzeichen der Gattung. Körperlänge klein, 0,75 mm. Pedipalpen-Chaetotaxie s. Abb. 13—15. Pedipalpen-Femur 3,5 x länger als breit, Chela 0,36 mm lang. Cheliceren-Chaetotaxie s. Abb. 11. Tastborste am Tarsus-1 des Laufbeins IV vorhanden: TS = 0,4, Tastborste am Tarsus-2 fehlend.

Carapax (Abb. 11). — Carapax 1,1 x länger als breit, die größte Breite liegt distal kurz vor dem Vorderrand, nach hinten deutlich verengt. Vorderwinkel rechteckig und davor lateral ausgebuchtet, Hinterwinkel rechteckig. Vorderrand in der Mitte etwas bogenförmig nach vorne vorgezogen und dort leicht gezähnt, Epistom fehlt. Ein Paar kleiner Augen vorhanden. Oberfläche glatt, ohne Chagrinierung bei 200facher Vergrößerung. Oberseite mit 18 spitzen, gleichlangen Borsten (Taxie s. Abb. 11), 6 am Vorderrand, 2 am Hinterrand.

Cheliceren (Abb. 11). — Stamm dorsal mit 4 Borsten (Taxie s. Abb. 11), *GS* distal der Mitte des beweglichen Fingers. Fester Finger mit einem deutlichen spitzen Zahn distal der Mitte, beweglicher Finger mit zwei kleinen abgerundeten Zähnen distal von *GS*. Spinnhöcker nur als ganz flache Kuppe ausgebildet. Serrula exterior mit 12 Lamellen. Flagellum aus 8 linear angeordneten Borsten zusammengesetzt, deren eventuelle Fiederung oder Zähnung ist nicht erkennbar.

Pedipalpen (Abb. 13, 14, 16). — Oberfläche des Femur und der Chela dachziegelartig chagriniert, sonst glatt. Femur 3,5 x, Tibia 1,5 x länger als breit;

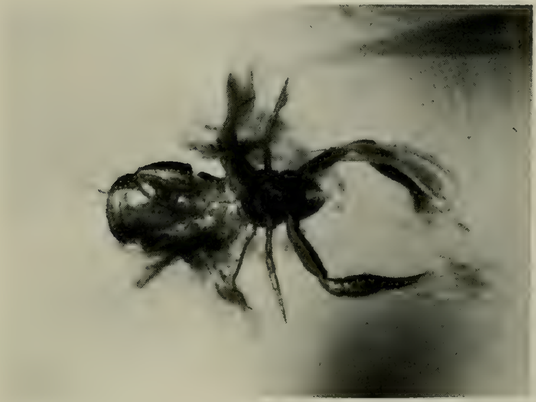


Abb. 10. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Holotypus ♂). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von ventral. — Körperlänge: 0,75 mm.

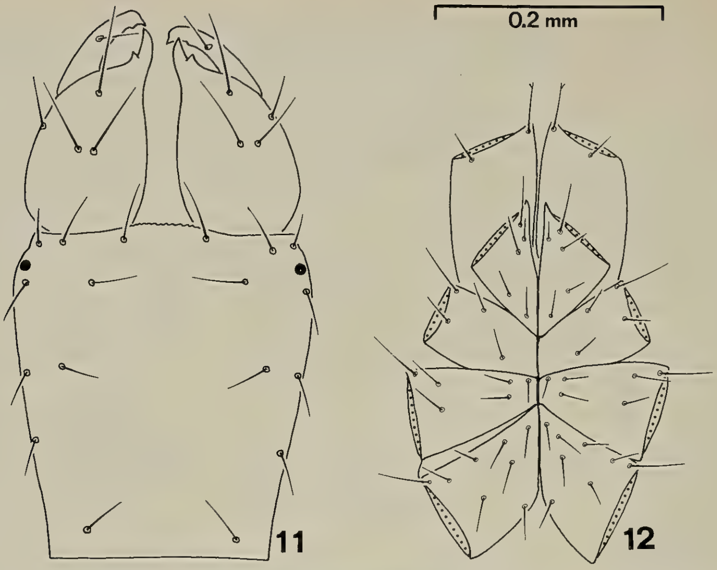


Abb. 11—12. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Holotypus ♂).
11: Carapax und Cheliceren von dorsal. — 12: Coxen; Beborstung möglicherweise nicht komplett wegen Bruchzone des Harzes.

Femur 2,4 x länger als Tibia; Hand 1,6 x, Chela 4,0 x länger als breit; fester Finger 1,2 x länger als die Hand. Finger nicht klaffend; fester Finger so lang wie der bewegliche. An beiden Fingern fehlen Marginalzähne völlig, nur eine glatte Lamelle vorhanden. Chela mit 12 Tasthaaren, Taxie siehe Abb. 13, 14; *sb*, *st* und *t* zusammen von *b* abgerückt, Handrücken mit 4 Tasthaaren.

Coxen (Abb. 12). — Pedipalpen-Coxa mit 2 (davon die distale an der Spitze gegabelt), Coxa I mit 5, Coxa II mit 4 (?), Coxa III mit 6, Coxa IV mit 8 Borsten; Stellung und Borsten-Längen siehe Abb. 12. Coxaldornen fehlen auf allen vier Coxenpaaren. Intercoxaltuberkel fehlt.

Laufbeine (Abb. 17, 18). — Oberfläche glatt. Laufbein I: Femur 4,2 x, Patella 2,4 x, Tibia 3,3 x, Tarsus 7,8 x länger als breit; Femur 2,0 x länger als Patella; Tarsus 2,1 x länger als Tibia. Laufbein IV: Femur/Patella 1,8 x, Tibia 3,5 x, Tarsus-1 3,0 x, Tarsus-2 9,2 x länger als breit; Tarsus-1 0,6 x länger als, Tarsus-2 so lang wie die Tibia. Am Laufbein IV Tarsus-1 mit einer Tastborste (TS = 0,4), Tarsus-2 ohne solche Tastborste. Alle Klauen schlank, ungezähnt.

Abdomen. — Tergite median ungeteilt, Oberfläche querrillig strukturiert. Chaetotaxie auf den Tergiten: 6-6-6-6-6-6-6-6-6-4-4. Chaetotaxie auf den Sterniten: ?-?-?-4-4-6-6-6-?-?-?. Die Beine verhindern ein näheres Heranschleifen und damit eine genauere Überprüfung der Chaetotaxie der Sternite und des Genitaloperkel. Dessen äußere erkennbare Strukturen sprechen für das Vorliegen eines ♂.

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:
L fester Finger: 175
L bewegl. Finger: 175
Chela-L ohne Stiel: 362
Chela-B: 93
Tibia-L: 110
Tibia-B: 75
Femur-L: 269
Femur-B: 76

Cheliceren-L: 190
Cheliceren-B: 83
Carapax, mediane L: 283
Carapax, maximale B: 255
Abdomen, mediane L: 470
Körper-L: 750

Bein I:
Femur–L: 140
Femur–B: 33
Patella–L: 72
Patella–B: 30
Tibia–L: 76
Tibia–B: 23
Tarsus–L: 157
Tarsus–B: 20

Bein IV:
Femur/Patella–L: 273
Femur/Patella–B: 150
Tibia–L: 183
Tibia–B: 53
Tarsus–1–L: 110
Tarsus–1–B: 37
Tarsus–2–L: 184
Tarsus–2–B: 20

Paratypus: ♂ aus Dominikanischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), SMNS: Do–91–K–1 (Abb. 19).

Erhaltungszustand: Das Tier ist vollständig in einem blasenreichen Harzstück mit mehreren Verunreinigungen eingebettet; es sitzt wie der Holotypus in einer Bruchzone des Harzes.

Begleit-Inklusen: Käferlarve, Mycetophilidae, Cecidomyiidae.

Es werden hier nur Merkmale behandelt, die am Holotypus nicht sichtbar sind oder die von denen des Holotypus abweichen. Die vorhandenen Unterschiede werden als variationsbedingt und nicht als artspezifisch angesehen.

Carapax. — Carapax 1,2 x länger als breit. Vordergrund in der Mitte etwas stärker halbkreisförmig vorgezogen, aber wie beim Holotypus gezähnt.

Cheliceren. — Zahn des festen Fingers schwächer ausgeprägt als beim Holotypus in Abb. 11. Serrula exterior mit 14 (?) Lamellen.

Pedipalpen. — Femur 4,0 x, Tibia 1,4 x länger als breit; Femur 2,5 x länger als Tibia; Hand 2,0 x, Chela 4,3 x länger als breit; fester Finger 1,1 x länger als die

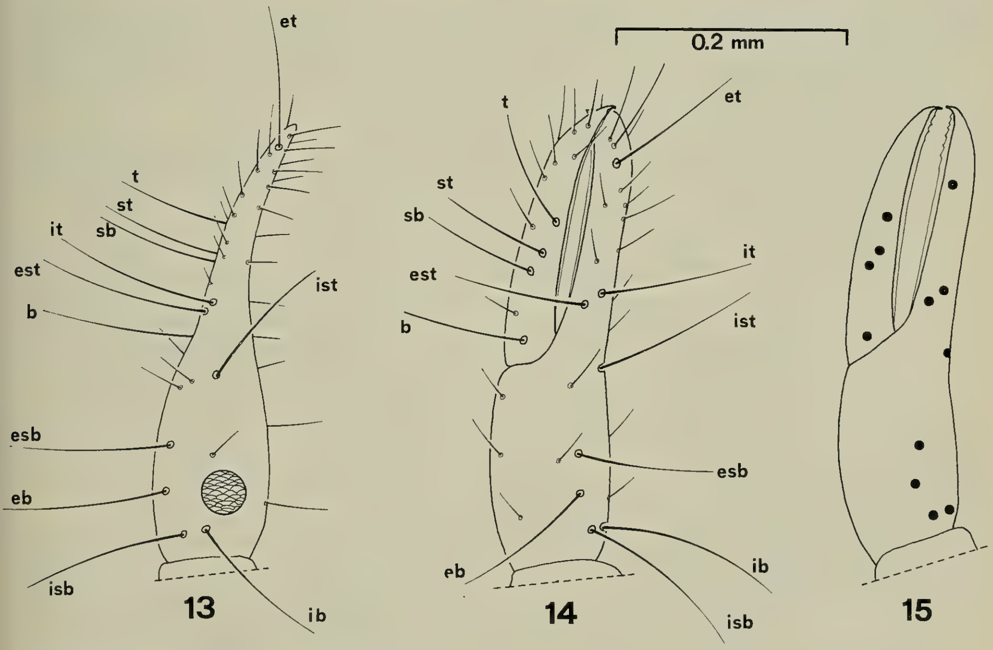


Abb. 13—15. *Lechytia tertiaria* n. sp.
13: Holotypus ♂, Pedipalpen-Chela von dorsal, Chaetotaxie. — 14: Holotypus ♂, Pedipalpen-Chela von lateral, Chaetotaxie und glatte Marginallamelle. — 15: Paratypus ♂, Pedipalpen-Chela von lateral, Chaetotaxie und gezähnte Marginallamelle.

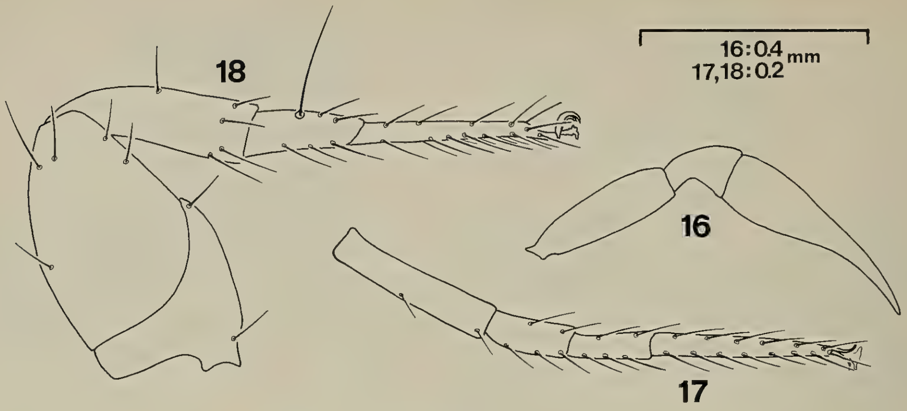


Abb. 16—18. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Holotypus ♂).
16: Pedipalpus von dorsal, jedes Segment in Planlage, teilweise rekonstruiert; Beborstung weggelassen. — 17: Laufbein I mit Beborstung. — 18: Laufbein IV mit Beborstung.

Hand. Fester und beweglicher Finger enden distal zahnförmig, Marginallamelle distal schwach gekerbt und deshalb dort eine Zähnelung erkennbar (Abb. 15).

Coxen. — Stellung der Borsten auf Grund der Verzerrungen durch die Bruchzone des Harzes nicht feststellbar.

Laufbeine. — Laufbein I: Femur 3,8 x, Patella 2,2 x, Tibia 2,7 x, Tarsus 7,3 x länger als breit; Femur 1,8 x länger als Patella; Tarsus 2,0 x länger als Tibia. Laufbein IV: Femur/Patella 2,0 x, Tibia 3,3 x, Tarsus-1 3,0 x, Tarsus-2 9,2 x länger als breit; Tarsus-1 0,6 x, Tarsus-2 0,95 x so lang wie die Tibia. Am Laufbein IV Tarsus-1 mit einer Tastborste wie beim Holotypus (TS = 0,35).

Abdomen. — Chaetotaxie der Tergite wie beim Holotypus, die der Sternite durch die Beine und durch die verzerrende Harz-Bruchzone nicht feststellbar. Die nur wenig erkennbaren äußeren Genitalstrukturen deuten auf ein ♂ hin.

Maße (in μm; L: Länge, B: Breite):

Pedipalpen:
L fester Finger: 190
L bewegl. Finger: 190
Chela-L ohne Stiel: 360
Chela-B: 83
Tibia-L: 103
Tibia-B: 72
Femur-L: 258
Femur-B: 64

Cheliceren-L: 186
Cheliceren-B: 76
Carapax, mediane L: 266
Carapax, maximale B: 220
Abdomen, mediane L: 465
Körper-L: 730

Bein I:
Femur-L: 131
Femur-B: 35
Patella-L: 72
Patella-B: 33
Tibia-L: 76
Tibia-B: 29
Tarsus-L: 152
Tarsus-B: 21

Bein IV:
Femur/Patella-L: 260
Femur/Patella-B: 130
Tibia-L: 172
Tibia-B: 52
Tarsus-1-L: 103
Tarsus-1-B: 34
Tarsus-2-L: 165
Tarsus-2-B: 18

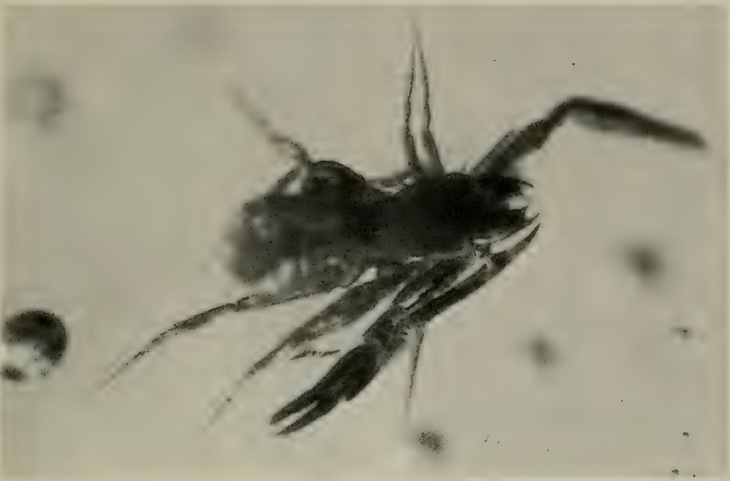


Abb. 19. *Lechytia tertiaria* n. sp. (Paratypus ♂). Gesamtansicht des eingebetteten Tieres von dorsal. — Körperlänge: 0,73 mm.

Beziehungen

Die beiden Fossilien besitzen alle Gattungsmerkmale (neuere Gattungs-Diagnose bei MUCHMORE 1975):

1. Carapax annähernd quadratisch, Vorderrand gezähnelt, Oberfläche mit 18 Borsten.
2. Coxaldornen fehlen.
3. Intercoxaltuberkel fehlt.
4. Tergite I—XI mit je 6 Borsten.
5. Pedipalpen-Hand dorsal mit 4 Trichobothrien (*ib, isb, eb, esb*).
6. Trichobothrien *sb* und *st* (nicht *it* und *ib* wie bei MUCHMORE 1975: 14) des beweglichen Fingers nahe beieinander stehend.
7. Marginalzähne der Pedipalpen-Finger rudimentär.
8. Mediane Vorderrand-Borste der Pedipalpen-Coxa distal gegabelt.
9. Flagellum aus 8 linear angeordneten Borsten gebildet.

Die taxonomischen Verhältnisse auf dem Artniveau sind noch undurchsichtiger als bei der Gattung *Pseudochthonius.* Die sehr kleinen Tiere (Körperlänge meist um 1 mm) werden beim Sammeln leicht übersehen, so daß noch zu wenig Material vorliegt, um die morphologische Variabilität zu überschauen und um sichere Artgrenzen zu ziehen. Die Fossilien-Bearbeitung wäre entschieden befriedigender, lägen von rezentem Material sorgfältige Revisionen unter Berücksichtigung der Variabilität vor. Die Merkmals-Tabelle auf der nächsten Seite basiert auf den Original-Beschreibungen der amerikanischen nominellen Arten.

Die zwei Inklusen weichen besonders durch ihre geringe Körpergröße nicht nur von den amerikanischen, sondern von allen bisher beschriebenen Arten erheblich ab. Die geringe Körpergröße wird hier als artspezifisch angesehen, da sie sich bei den bisher publizierten Arten als relativ konstant erwiesen hat, und da es ganz unwahrscheinlich ist, daß dieser signifikante Merkmalssprung allein durch die Harz-Einbet-

Amerikanische *Lechytia*-Arten	Körperlänge (mm)	Chela-Länge (mm)	Pedipalpen-Femur Länge: Breite	Areolen von *sb* und *st* sich berührend	Verbreitung
arborea	♀ 1,26—1,30	♀ 0,49—0,52	♀ 3,65—3,80	—	Florida, Texas
cavicola	♂ 1,14—1,33 ♀ 1,35	♂ 0,51—0,52 ♀ 0,51	♂ 3,30 ♀ 3,15	—	Mexiko
chthoniiformis	♂ (?) 1,30 ♀ 1,10	♀ 0,43—0,44	♀ 3,20—3,50	+(?)	Paraguay, Argentinien, Peru, Galapagos, Jamaica
hoffi	♂ 1,23—1,37 ♀ 1,44	♂ 0,56—0,60 ♀ 0,59	♂ 3,85—4,10 ♀ 3,50	—	Nordamerika
kuscheli	♂ 1,00 ♀ 1,20—1,40	♂ 0,59 ♀ 0,68	?	—	Juan-Fernandez-Inseln
sini	♂ 0,89—1,04 ♀ 0,93—1,11	♂ 0,38—0,43 ♀ 0,43—0,46	♂ 3,50—3,85 ♀ 3,10—3,60	—	Florida
trinitatis	♂ 1,10 ♀ 1,20—1,30	♂ 0,48 ♀ 0,50		—?	Trinidad, Hispaniola
tertiaria n. sp.	♂ 0,73—0,75	♂ 0,36	♂ 3,50—4,00	—	Hispaniola

Tab. 2. Merkmalsvergleich der rezenten nominellen amerikanischen Arten der Gattung *Lechytia* mit der fossilen Art *L. tertiaria* n. sp. aus dem Dominikanischen Bernstein.

tung oder äußere Einflüsse zustande gekommen ist. Die morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Inklusen sind gering und liegen nach aller Wahrscheinlichkeit innerhalb der Variationsbreite; deshalb werden beide Tiere als konspezifisch angesehen.

Verbreitung

Die Gattung ist rezent zirkumäquatorial verbreitet, disjunkte Arealsplitter sind z.B. in Anatolien (Beier 1964) bekannt. In Amerika deckt sich das Areal nicht mit dem von *Pseudochthonius* (Abb. 20). Analog zu *Pseudochthonius* sind die beiden hier behandelten Inklusen der erste fossile Gattungsnachweis und der Beweis für eine tertiäre Existenz von *Lechytia* in Mittelamerika.

An dieser Stelle muß auf Pierce & Gibron (1962) hingewiesen werden, die aus miozänen Sedimenten Kaliforniens einen Abdruck einer „cheliceral claw" der Gattung *Lechytia* zuordnen. Diese Annahme beruht auf keinerlei Grundlagen und ist abzulehnen, ganz abgesehen von der Verwechslung Chelicere/Pedipalpus! Erhebliche Zweifel an dieser Zuordnung führt auch Muchmore (1975) an.

Auch rezent lebt in der Dominikanischen Republik eine *Lechytia*-Art, die Beier (1976b) zu *L. trinitatis* stellt. Diese Art-Identifizierung erscheint nicht sicher. Es müßte geprüft werden, ob das Vorhandensein bzw. Fehlen von Marginalzähnen der Chela artkonstant ist oder ob diese Merkmalsausprägung von der gebrauchsbedingten Abnutzung, also vom Alter des Tieres, abhängt.

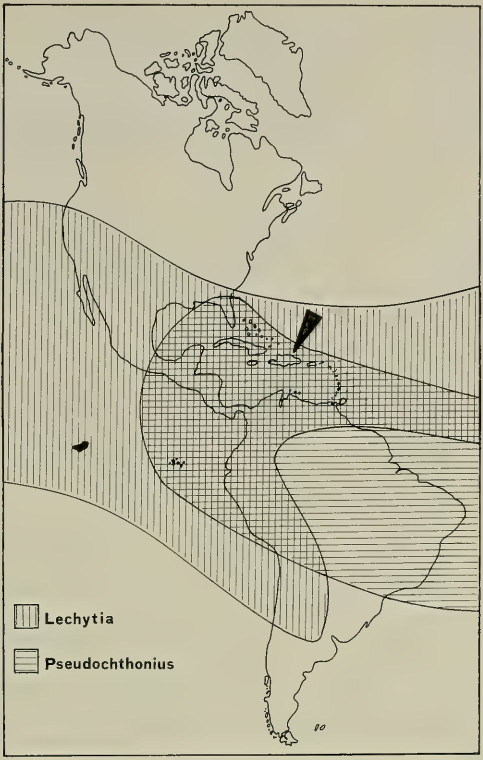


Abb. 20. Verbreitungsgebiet rezenter Arten der Gattungen *Pseudochthonius* und *Lechytia* nach bislang bekannten Funden. Der Pfeil weist auf die Antilleninsel Hispaniola. Dort wird in der Dominikanischen Republik Bernstein gefunden, der diese beiden Gattungen auch enthält.

3. Phylogenetische Anmerkungen zur Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida)

Die Bernstein-Inklusen sind direkte Belege für die Existenz systematischer Gruppen zu definierter erdgeschichtlicher Zeit in einem gegebenen geographischen Raum. Unter bestimmten Voraussetzungen erlauben sie auch indirekte Schlüsse auf bestimmte Nachbargruppen, die gleichzeitig existiert haben müssen. Diese Überlegungen sind um so aussagekräftiger, je mehr Kenntnisse in Form von synapomorphen Merkmalen an Rezenten erarbeitet worden sind. Hier sollen am Beispiel der Chthoniidae und Dithidae weniger die phylogenetischen Aussagen an sich, sondern vielmehr die erheblichen Unterschiede bezüglich der Aussagen des Systems der Pseudoskorpione nach traditioneller Lesart und der Interpretation dieses Systems sensu Hennig erörtert werden.

Die älteren Autoren teilen die erste Unterordnung der Pseudoscorpionidea (Chthoniinea sensu Beier, Heterosphyronida sensu Chamberlin) in zwei Familien. Dabei ergibt sich für die vermuteten verwandtschaftlichen Beziehungen ein Dendrogramm (Abb. 21a), welches auf folgenden Merkmalen basiert:

1. Chthoniinea — Beine mit unterschiedlicher Tarsenzahl.
2a. Chthoniidae — Stigmen ohne Stigmenschutzplatte.
2b. Dithidae — Stigmen mit Stigmenschutzplatte.
3a. Pseudotyrannochthoniini — Pedipalpen-Hand dorsal ohne Tasthaare.
3b. Chthoniini — Pedipalpen-Hand dorsal mit zwei Tasthaaren.
3c. Lechytiini — Pedipalpen-Hand dorsal mit vier Tasthaaren.

Das Dendrogramm der Abb. 21a erweckt zunächst den Eindruck, als wäre es ausreichend begründet, da zu fast jedem Ast ein Merkmal angegeben wird. Schon ein erster Versuch einer Analyse hinsichtlich Synapomorphien bzw. Symplesiomorphien zeigt die unterschiedliche Aussagekraft der einzelnen Merkmale. Erste entsprechende Überlegungen führen zu folgenden Ergebnissen:

A. Für die Familie Chthoniidae mag eine monophyletische Abstammung zwar wahrscheinlich erscheinen, aber dies ist noch nicht bewiesen. Aus der Literatur ist kein einziges synapomorphes Merkmal bekannt. Das Merkmal 2a (fehlende Stigmenschutzplatte) ist nämlich nicht auf diese Familie beschränkt — vielmehr gilt es für alle Familien außer den Dithidae. Es ist daher als Symplesiomorphie dieser Gruppen zu werten und kann deshalb die Monophylie der Chthoniidae nicht beweisen.

B. Für die Lechytiini kann auf Grund der vier nach dorsal verschobenen Tastborsten auf der Pedipalpen-Hand (Merkmal 3c) eine monophyletische Abstammung angenommen werden. Mit dem alternativen Merkmal „zwei Borsten" ist aber für die Chthoniini eine solche Monophylie nicht auch automatisch bewiesen. Dieses Merkmal 3b dürfte bereits bei der Stammgruppe der Gesamtgruppe „Chthoniini plus Lechytiini" entstanden sein, ist also eine Synapomorphie für diese; deshalb kann dieses Merkmal für die Begründung der Monophylie der Teilgruppe „Chthoniini" nicht mehr verwendet werden.

C. Analog zu Einschränkung A kann Merkmal 3a (keine Tastborsten nach dorsal verschoben) nicht als Kriterium für eine Monophylie der Pseudotyrannochthoniini angesehen werden. Es ist nämlich gar keine Eigenheit der Pseudotyrannochthoniini, sondern gilt auch für andere Familien.

Wegen dieser Einschränkungen läßt sich beim jetzigen Kenntnisstand nur ein solches Dendrogramm aufstellen, in dem die meisten Verzweigungen noch nicht mit synapomorphen Merkmalen bewiesen sind (Abb. 21b). Ein solches Dendrogramm macht deutlich, daß noch zahlreiche Untersuchungen — nicht nur der Morphologie — nötig sind, um ein phylogenetisch beweisbares System der Pseudoskorpione aufzustellen. Erst dann lohnt es sich — wegen der erst dann gegebenen konkreten Möglichkeiten —, indirekte Schlußfolgerungen auf die gleichzeitige Existenz bestimmter Gruppen (nämlich der betreffenden Schwestergruppen-Äste) zu ziehen. Weil man nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand zwischen allzu vielen denkbaren Möglichkeiten nicht entscheiden kann, wären solche Schlüsse jetzt noch zu unsicher. Es ist daher lohnender, nach den direkten Belegen, den Fossilien, zu suchen. Aber auch wenn diese in größerer Zahl vorliegen, kann die Erkenntnis trotzdem punktförmig bleiben: Wenn sie nämlich auf wenige Äste des Dendrogramms beschränkt bleiben und die phylogenetische Berechtigung der Gruppe (wie z.B. „Pseudotyrannochthoniini") noch unklar ist.

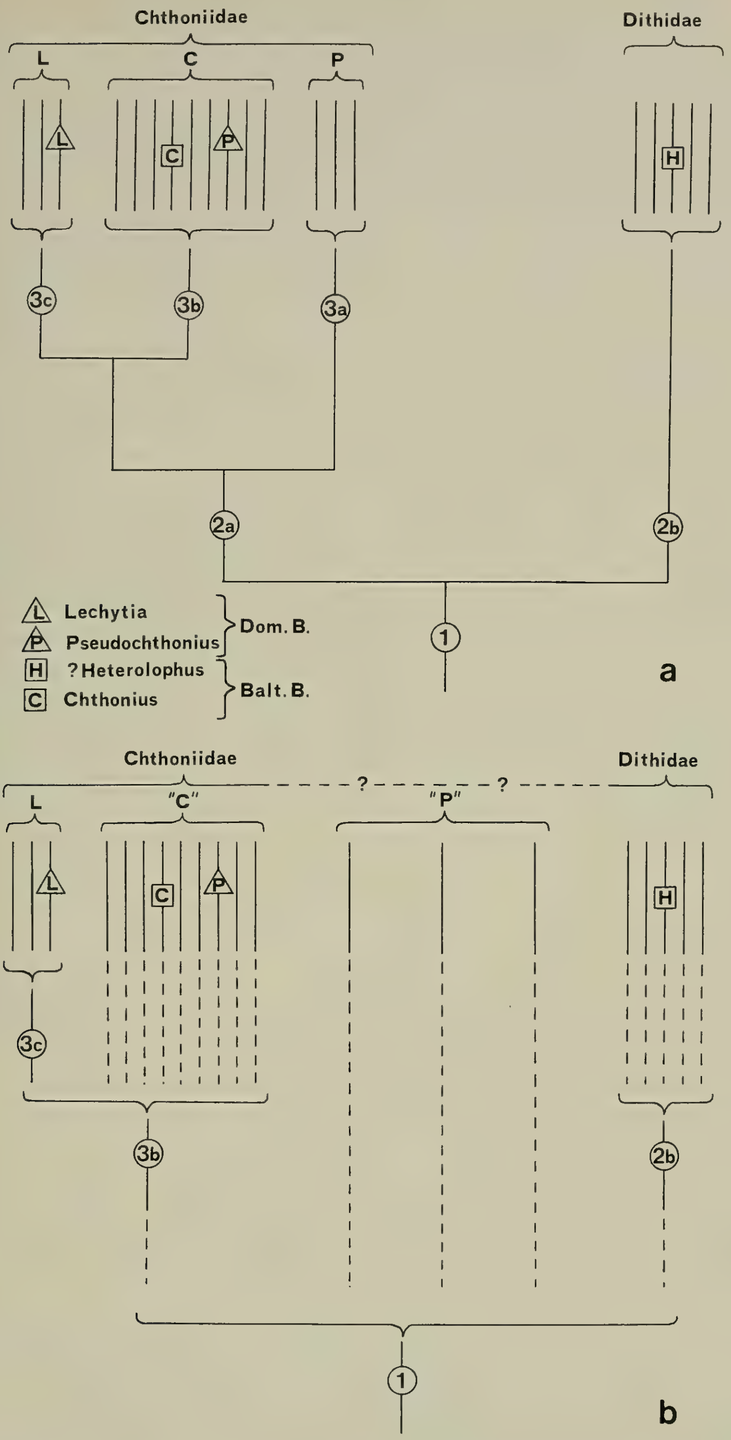

Chthoniidae
Dithidae
L
C
P
L
C
P
H
3c
3b
3a
2a
2b
1
Lechytia
Pseudochthonius
? Heterolophus
Chthonius
Dom. B.
Balt. B.
a
Chthoniidae
Dithidae
?
?
L
"C"
"P"
L
C
P
H
3c
3b
2b
1
b

Abb. 21. Dendrogramme der Unterordnung Chthoniinea (Heterosphyronida). Interpretation des Systems nach traditioneller Weise (a) und im Sinne von HENNIG (b). In a wird ein Kenntnisstand suggeriert, der wegen Fehlens von bekannten Synapomorphien überhaupt noch nicht vorhanden ist.

4. Lebensweise der bis jetzt bekannten Pseudoskorpione in Dominikanischem Bernstein

Extrapoliert man die Kenntnisse über die bevorzugten Biotope heutiger Chthoniidae und Chernetidae auf die Inklusen dieser beiden bis jetzt bekannten Familien des Dominikanischen Bernsteins, so lassen sich zwei grundsätzlich verschiedene Typen hinsichtlich der Lebensweise unterscheiden. Die rezenten Chernetidae leben überwiegend in oder hinter Rinden von Laub- und Nadelbäumen, die Chthoniidae fast ausnahmslos terrikol an relativ dazu feuchteren Boden-Biotopen. Somit ist es sehr wahrscheinlich, daß die hier behandelten fossilen Chthoniidae der unmittelbaren Boden- bzw. Streuschicht des tertiären Bernstein-Waldes angehörten. Hingegen bevorzugten die früher publizierten Chernetidae (Schawaller 1980) offensichtlich in allen Entwicklungsstadien die Spaltensysteme von Rinden, wahrscheinlich der harzproduzierenden Bäume selbst, als Lebensraum.

Die bodenlebenden Chthoniidae hätten zur Entstehungszeit des Bernsteins durch umgestürzte, noch harzabscheidende Bäume oder durch große Mengen herabtropfenden Harzes eingebettet und konserviert werden können. Dies würde die relative Seltenheit der Chthoniidae im Bernstein erklären, denn auf diese Weise gelangten nur ausnahmsweise Tiere in das Harz. Den drei hier behandelten Tieren steht eine große Zahl von Vertretern anderer Familien gegenüber (Stuttgarter Bernsteinsammlung: unpubliziertes Material) und auch im Baltischen Bernstein sind die Verhältnisse ähnlich (Artenliste in Schawaller 1978: 3—4).

In einem Fall ist allerdings das regelmäßige Vorkommen von Chthoniiden direkt an Bäumen erwiesen. Von Arten zentralamazonischer Überschwemmungswälder ist bekannt, daß sie Vertikalwanderungen an Bäumen ausführen (Ökologie: Adis 1979, Taxonomie: Mahnert 1979); dieses Phänomen bezieht sich jedoch hauptsächlich auf Larvalstadien. Vom tertiären „Dominikanischen Bernstein-Wald“ ist eine solche feuchtigkeitsbedingte Wanderung nicht anzunehmen, denn die Fauna des Dominikanischen Bernsteins spricht eher für ein trocken-heißes Klima (Schlee & Glöckner 1978: 41).

5. Literatur

Adis, J. (1979): Vergleichende ökologische Studien an der terrestrischen Arthropodenfauna zentralamazonischer Überschwemmungswälder. — Diss. Univ. Ulm, 99 S.; Ulm.

Beier, M. (1959): Pseudoscorpione aus dem Belgischen Congo gesammelt von Herrn N. Leleup. — Ann. Mus. R. Congo Belge, Sci. Zool., **72:** 1—69; Tervuren.

— (1964): Die Pseudoscorpioniden-Fauna Anatoliens. — Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, B, **29:** 81—105; Istanbul.

— (1976): XX. Pseudoscorpionidea. — Miss. zool. Belge aux îles Galapagos et en Ecuador, **3:** 93—112; Bruxelles. — [1976a]

— (1976): Pseudoscorpione von der Dominicanischen Republik (Insel Haiti). — Rev. Suisse Zool., **83:** 45—58; Genève. — [1976b]

Chamberlin, J. C. (1929): The genus *Pseudochthonius* Balzan (Arachnida-Chelonethida). — Bull. Soc. zool. Fr., **54:** 173—179; Paris.

Hoff, C. C. (1963): The Pseudoscorpions of Jamaica. Part 2. The genera *Pseudochthonius, Paraliochthonius, Lechytia,* and *Tridenchthonius* (Heterosphyronida: Chthoniidae and Tridenchthoniidae). — Bull. Inst. Jamaica, Sci. Ser., **10/2:** 1—35; Kingston.

Hummelinck, P. W. (1948): Pseudoscorpions of the genera *Garypus, Pseudochthonius, Tyrannochthonius,* and *Pachychitra.* — Stud. Fauna of Curaçao, Aruba, Bonaire, and the Venezuelan Isl., **3/13:** 29—77; The Hague.

Mahnert, V. (1979): Pseudoskorpione (Arachnida) aus dem Amazonas-Gebiet (Brasilien). — Rev. Suisse Zool., **86:** 719—810; Genève.

MUCHMORE, W. B. (1970): An unusual new *Pseudochthonius* from Brazil (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Ent. News, **81:** 221—223; Philadelphia.

— (1975): The genus *Lechytia* in the United States (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Southwestern Natural., **20:** 13—27; Dallas.

— (1977): Preliminary list of the Pseudoscorpions of the Yucatan Peninsula and adjacent regions, with descriptions of some new species (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Bull. Assoc. Mex. Cave Stud., **6:** 63—78; Austin.

PIERCE, W. D. & GIBRON, J. (1962): Fossil Arthropods of California. 24. Some unusual fossil Arthropods from the Calico Mountains Nodules. — Bull. southern Calif. Acad. Sci., **61:** 143—151; Los Angeles.

SCHAWALLER, W. (1978): Neue Pseudoskorpione aus dem Baltischen Bernstein der Stuttgarter Bernsteinsammlung (Arachnida: Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **42,** 22 S.; Stuttgart.

— (1980): Erstnachweis tertiärer Pseudoskorpione (Chernetidae) in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **57,** 20 S.; Stuttgart.

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C. **8,** 72 S., 16 Farbtaf.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 64	18 S.	Stuttgart, 1. 12. 1980

Eine neue *Cheilosia*-Art aus Baltischem Bernstein mit REM-Untersuchungen rezenter Arten

(Stuttgarter Bernsteinsammlung: Diptera, Syrphidae)

A new species of *Cheilosia* in Baltic Amber compared with SEM-investigations of Recent species (Amber Collection Stuttgart: Diptera, Syrphidae)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Gerd Röder, Ludwigsburg

Mit 21 Abbildungen

Summary

A new hoverfly-species (Diptera, Syrphidae) from Baltic amber, belonging to the Amber Collection of the State Museum of Natural History in Stuttgart, is described and figured in detail: *Cheilosia spheginascioides* n.sp. All morphological features observable in the excellently preserved male specimen are documented by measuring in plane on several grinding-planes.

For morphological comparisons the heads of some Recent *Cheilosia*-species were investigated by scanning electron microscope. So some structural details of the fossil specimen could be better understood.

By comparing the fossil with Recent *Cheilosia*-species great similarities were found in many features and only very few real differences: The fossil mainly shows a higher front and especially — like in the fossil genus *Spheginascia* —shorter and steeper apical cross-veins in the wing.

Zusammenfassung

Eine neue Schwebfliegen-Art (Diptera, Syrphidae) aus dem Baltischen Bernstein der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Abt. Stammesgeschichte) wird ausführlich beschrieben und abgebildet: *Cheilosia spheginascioides* n.sp. Alle erkennbaren Merkmale des vorzüglich erhaltenen männlichen Exemplars werden genau in Planlage dokumentiert. Dies wird mit Hilfe mehrerer Schleifebenen (Beobachtungsrichtungen) ermöglicht.

Zum morphologischen Vergleich wurde der Kopf einiger rezenter *Cheilosia*-Arten mit dem Rasterelektronenmikroskop untersucht. Dadurch konnten einige strukturelle Details des Fossils besser verstanden werden.

Beim Vergleich mit rezenten *Cheilosia*-Arten zeigten sich große Ähnlichkeiten in sehr vielen Merkmalen und nur sehr wenige definitive Unterschiede: Beim Fossil (im wesentlichen) höhere Stirn und vor allem — wie bei der fossilen Gattung *Spheginascia* — kürzere, steilere Flügel-Endqueradern.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Methode 4
3. Beschreibung von *Cheilosia spheginascioides* n.sp. 4
4. Determination und Beziehungen 13
    4.1. Vergleich mit ähnlichen Gattungen 13
    4.2. Vergleich mit der Gattung *Spheginascia* MEUNIER 1901 13
    4.3. Vergleich mit der Gattung *Cheilosia* MEIGEN 1822 14
5. Verbreitung und Lebensweise 17
6. Literatur 18

1. Einleitung

Die Schwebfliegen (Syrphidae) sind mit über 4700 Arten auf der ganzen Welt eine der größten Dipterenfamilien. Über die bisher beschriebenen fossilen Schwebfliegen-Arten ist mit Hilfe der zwei zusammenfassenden Werke von HULL (1945, 1949) ein Überblick zu gewinnen: Es sind bisher 72 fossile Arten — darunter 10 fossile *Cheilosia*-Arten — bekannt, 32 davon aus dem Baltischen Bernstein (Alter: 40 Millionen Jahre), alle aus dem Tertiär.

Leider sind die Beschreibungen und Abbildungen von HULL (1945, 1949) und noch mehr die von MEUNIER (1901, 1907) nicht genau, vollständig bzw. verläßlich genug; insbesondere treten viele relative Merkmale auf und es fehlt oft der Bezug zu nahe verwandten Gattungen und Arten. Dieser Umstand sowie die Zugehörigkeit des Fossils zu der sehr artenreichen Gattung *Cheilosia* machten eine vergleichende Berücksichtigung von Sammlungsmaterial und Literatur (vor allem SACK 1932) rezenter *Cheilosia*-Arten notwendig.

Hier wird nun erstmals eine fossile Syrphide in ihrer gesamten erhaltenen Morphologie einschließlich sichtbarer Details der Mundwerkzeuge unter Berücksichtigung der Lageverhältnisse untersucht. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Rezenten dienen zum Vergleich und Verständnis des Fossils, umso mehr als solche bisher wohl bei dieser Dipterenfamilie ebenfalls noch nicht durchgeführt worden sind.

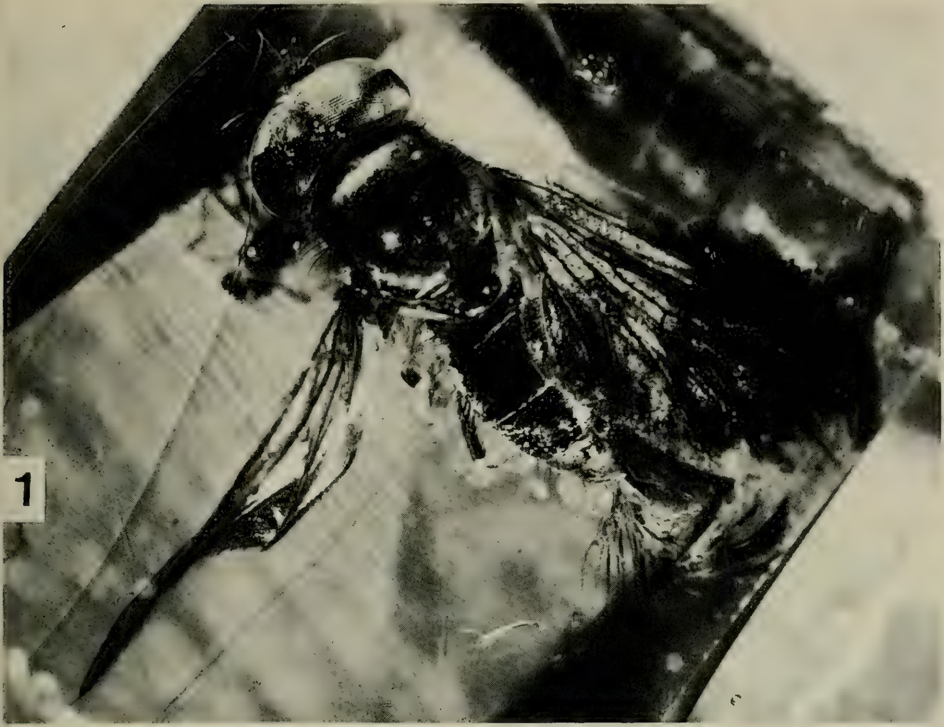
Dank

Herr Dr. D. SCHLEE ermöglichte mir das Studium dieses interessanten Fossils und gab — wie auch Herr Dr. W. SCHAWALLER — wichtige Anregungen und Hinweise zur Fossilbearbeitung sowie zur endgültigen Fassung des Manuskriptes. Dafür sei auch hier mein besonderer Dank ausgesprochen, ebenso Herrn Dr. G. BLOOS für kritische Durchsicht des Manuskriptes, Frau H.-B. SCHLEE für präparative Unterstützung, den Herren H. LUMPE und H. HAEHL für fotografische Arbeiten sowie dem I. Zoologischen Institut der Universität Erlangen für Benutzung des Rasterelektronenmikroskops.

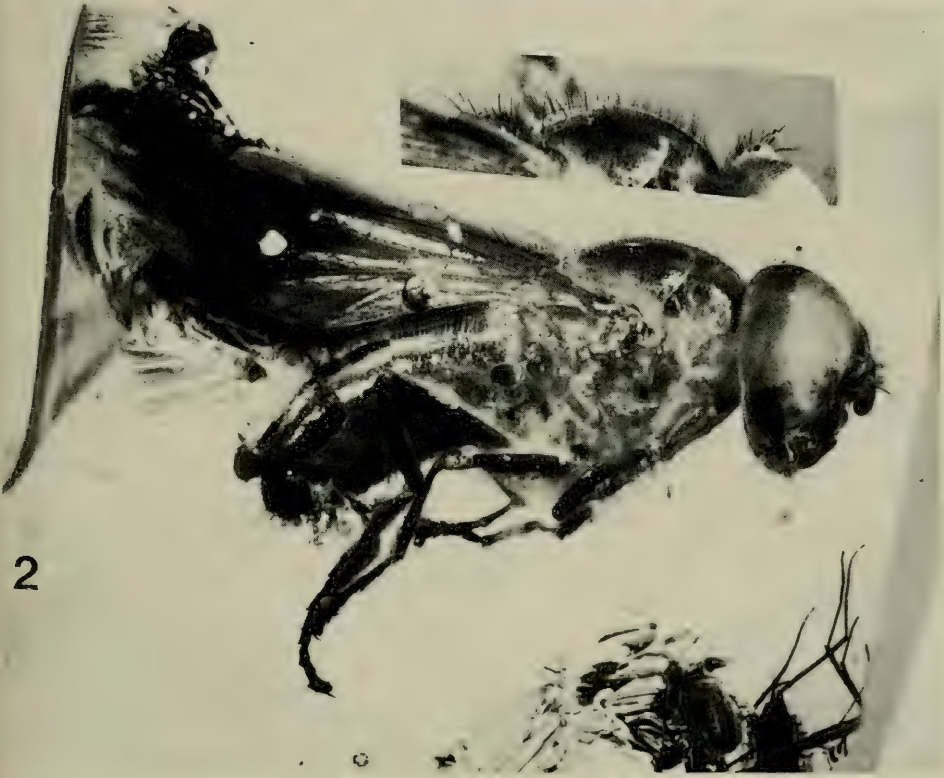
Abb. 1—2. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂ im Baltischen Bernstein: Dorsal- und Lateralansicht. — Körperlänge ca. 4,6 mm. — Fotos: Lumpe.

Die um den Vorderkörper geschlungenen Schlieren zeigen, wie sich die Fliege einst im noch flüssigen Baumharz bewegt hat.

Bei Abb. 2 ist der Kopf nicht ganz genau lateral zu sehen (linker Mundrand teilweise sichtbar). Somit erscheint das Kopfprofil etwas anders als in Abb. 4. — Der Inset soll in erster Linie die Art und Stellung der Behaarung von der Seite zeigen.



1



2

2. Methode

Die präparative Behandlung zur Untersuchung der Bernstein-Fossilien ist bereits an anderer Stelle ausführlich dargestellt (z. B. SCHLEE & GLÖCKNER 1978). Auch in vorliegender Arbeit wurde größte Sorgfalt darauf verwendet, die morphologischen Details in Planlage zu dokumentieren und zu messen. Das war durch den vorzüglichen Erhaltungszustand des hier beschriebenen Fossils entsprechend genau möglich.

Es erfolgten im wesentlichen folgende Präparationsschritte:

1. Beobachtung und morphologische Dokumentation der Inkluse (vor allem Flügel) beim noch nicht in Kunstharz eingebetteten Bernstein;
2. Einbettung des Bernsteinstücks in farbloses Polyester-Gießharz;
3. Anschliff (Schleifen und Polieren) der 1. Ebene: Parallel zum Gesicht der Fliege: Frontalansicht;
4. nach erneuter Einbettung Anschliff der 2. Ebene: Parallel zum Rücken der Fliege: Dorsalansicht;
5. Anschliff der 3. Ebene: Parallel zur rechten Seite der Fliege: Lateralansicht.

Auf eine Präparation der Ventralansicht konnte verzichtet werden (vgl. Kap. 3).

Zu jeder der drei Schleifebenen erfolgten genaue Beobachtungen, Beschreibungen, Messungen, Zeichnungen sowie Fotografien.

Bei den Zeichnungen bedeuten gestrichelte Linien Konturen, deren Verlauf nicht ganz gesichert ist; sie waren beispielsweise nur schwach oder verschwommen zu sehen oder mußten rekonstruiert bzw. von symmetrischen Teilen ergänzt werden. Gepunktete Linien hingegen stellen Konturen dar, die keine echten Begrenzungen bzw. Linien sind, z. B. keine Nähte, sondern nur Vertiefungen, Furchen, Falten oder Wölbungen; bei Abb. 3 und 6 sind außerdem Konturen von anderen Ebenen (als der Zeichenebene) durch Punktierung dargestellt. — Längen von Körperteilen, die von der Planlage abweichen, wurden nach dem Verfahren von SCHLEE & GLÖCKNER (1978:50) bestimmt.

Da der Kopf der Schwebfliegen morphologisch und systematisch von besonderem Interesse ist, erwies es sich als günstig, den Kopf einiger rezenter *Cheilosia*-Arten mit dem Rasterelektronenmikroskop (= REM) vergleichend zu untersuchen (Abb. 12—21). Diese REM-Untersuchungen wurden mit einem „ETEC Autoscan" am Zoologischen Institut in Erlangen durchgeführt. Die REM-Präparate waren sehr einfach herzustellen: Die Köpfe von genadelten *Cheilosia*-Arten wurden mit einer Rasierklinge abgeschnitten und vorsichtig auf mit doppelt-klebendem Klebstreifen beklebte „Stubs" (= REM-Probenhalter) gelegt. Diese wurden dann ca. 6 Minuten mit Gold besprüht (Technics, Hummer IR).

3. Beschreibung von *Cheilosia spheginascioides* n.sp.

Holotypus: ♂ in Baltischem Bernstein; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abt. Stammesgeschichte), Inventar-Nr. BB-486-K-3.

Derivatio nominis: Der Artname ist von der fossilen Gattung *Spheginascia* MEUNIER 1901 abgeleitet, die neben anderen Ähnlichkeiten in erster Linie ein außerordentlich ähnliches Flügelgeäder aufweist (vgl. Kap. 4.2.).

Erhaltung (vgl. Abb. 1, 2): Die Schwebfliege liegt in einem länglichen Bernsteinstück von ca. 20 mm Länge und ca. 8 mm Breite. Sie ist vollständig erhalten, selbst Beine, Flügel und Fühler sind sämtlich unversehrt vorhanden. Auch sind fast alle wesentlichen Teile der Körperoberfläche gut sichtbar.

Milchige Trübungen, die bei der Fossilisation durch Emulsion von Körpersubstanz mit dem noch flüssigen Harz entstehen, treten in nennenswertem Umfang lediglich an folgenden Körperstellen auf, deren morphologische Strukturen somit nicht oder nicht genauer dokumentiert werden konnten: Am Abdomen-Ende (Genitalbereich) vom dorsalen Vorderrand des 4. Segments um die Spitze des Abdomens herum bis etwa zur Mitte des 4. Segments ventral; an verschiedenen Stellen der Beine (vor allem basal, außerdem Prätarsen verschmutzt);

teilweise über der rechten unteren Stirnhälfte, am äußeren Rand der Fühler sowie an Backen und Mundöffnung; dorsal an den Vorderecken des Thorax und den Flügelwurzeln.

Da die 3 Beinpaare (Abb. 2) — wie in der üblichen Totenstellung von Fliegen — teilweise eingezogen sind und sich so unterhalb von Thorax und Abdomen befinden, ist eine Beobachtung der ohnehin wenig wichtigen Ventralseite der Fliege nicht gut möglich.

Die Flügel (Abb. 1, 2) sind gut erhalten, tangieren aber beide den Rand des Bernsteinstückes mit ihrer Spitze, die zudem etwas gebogen ist; somit konnte der apicale Flügelbereich nicht mit absoluter Sicherheit abgebildet werden (gestrichelte Adern, vgl. Abb. 7, 9). Der rechte Flügel ist außerdem in der apicalen Hälfte mit schwarzem Pyrit behaftet. Dennoch ist er gut zu beobachten, da er fast vollständig in Planlage im Bernstein liegt, während der linke Flügel mehr Falten aufweist und auch an der Spitze etwas mehr abgeschnitten ist.

Der größte Teil der Körperoberfläche glänzt hellgelb. Das ist auf eine direkt unter der Oberfläche befindliche Luftschicht zurückzuführen (Totalreflektion). Dort, wo statt dieser Luftschicht verkohlte und daher schwarze Teile des Körperinneren unmittelbar unter der Cuticula liegen, erscheinen schwarze Flecken (Artefakt). Diese treten an allen Körperabschnitten der Fliege auf, gut sichtbar z. B. an Thorax, Abdomen, Augen und Gesicht (Abb. 1, 2). Die natürliche, ± braune Färbung scheint nur bei folgenden Körperteilen sichtbar zu sein: Fühler, Saugrüssel, Flügeladern, Squamulae, Halteren, Beine, z. T. dorsale Oberfläche der ersten 3 Abdominalsegmente.

Diagnose: Eine sehr kleine, gedrungene Art, die der rezenten *Cheilosia barbata* LOEW 1857 am nächsten zu stehen scheint. Im Vergleich zu rezenten *Cheilosia*-Arten höhere Stirn sowie vor allem steilere, kürzere Flügel-Endqueradern.

Abdomen länglich oval, ebenso wie Kopf, Thorax und Beine ohne erkennbare helle Zeichnung; Augen nackt, beim ♂ holoptisch; Gesicht behaart, flach, mit sehr flachem, kuppenartigem Mittelhöcker und davon deutlich abgesetztem, ungewöhnlich hoch gelegenem oberen Mundrand: Abb. 4; Mesonotum und Scutellum mit Makrochaeten: Abb. 8; Beine einfarbig dunkelbraun, ohne auffällige Haare, Dornen und Verdickungen.

Maße (in mm; L: Länge, B: Breite, H: Höhe)

Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Meßwerte auf die Mitte der gemessenen Körperteile. — Etwas ungenaue Meßwerte sind mit „ca." bezeichnet, unsichere Werte zusätzlich eingeklammert. — Bei den Maßen von Körper und Kopf ist die Ausdehnung der Fühler nicht berücksichtigt.

Körper-L: ca. 4,60
Flügel: L: ca. 4,00 (max. ca. 4,20); B: 1,67
Kopf: L: 0,92 (0,72 bis Ozellendreieck); B: 1,60; H (lateral: in Scheitelhöhe; mit Ozellendreieck, ohne Rüssel): 1,45
Augen: L (lateral, in mittlerer Stirnhöhe): 0,80; B (frontal): 0,80; H (lateral, in Scheitelhöhe): ca. 1,24
Augennaht-L: ca. 0,27
Stirn-H (bzw. L: Augennaht bis Fühlerbasis): ca. 0,50
Stirn-Dicke (lateral, über den Fühlern): 0,13
Gesicht-B (in Höhe des 2. Fühlergliedes): 0,61
Backen-H (lateral, in Höhe der hinteren Ozellen des Scheitels): 0,11
Ozellendreieck: L: 0,30; B (basal): 0,23; H: 0,07
3. Fühlerglied: L: 0,26; B: 0,16
rechte Arista-L: ca. 0,56
Mesothorax: L: 1,42; B: ca. 1,27; H: ca. 1,57
Scutellum: L: 0,36; B (basal, mit Ecken): 0,86
Thorax-L: 1,78
Abdomen: L: ca. 2,10; B (auf der Mitte des 2. Segments): ca. 1,53; H (am Ende des 2. Segments): ca. 0,94

	Bein I	Bein II	Bein III
Femur-L:	ca. 0,85	ca. 0,94	1,12
Femur-B:	ca. 0,15	ca. 0,15	ca. 0,16
Tibia-L:	ca. 0,70	0,84	ca. 1,00
Tibia-B:	0,07	0,08	ca. 0,10
Tarsenglied-1-L:	0,33	0,36	(ca. 0,55)
Tarsenglied-2-L:	0,12	ca. 0,19	(ca. 0,23)
Tarsenglied-3-L:	0,10	ca. 0,10	ca. 0,13
Tarsenglied-4-L:	0,07	ca. 0,07	ca. 0,07
Tarsenglied-5-L:	0,13	ca. 0,12	ca. 0,14

Beschreibung (♂)

Körper (Abb. 1, 2, 7). — Gesamtes Tier ca. 4,6 mm lang, Flügel ca. 4 mm. Einheitlich dunkelbraun, ohne erkennbares Zeichnungsmuster an Kopf, Thorax, Abdomen und Beinen.

Kopf (Abb. 1—4, 7). — Groß, breiter als hoch, breiter als der Thorax, aber nur wenig breiter als das Abdomen, gut halb so lang wie der gesamte Thorax; im Profil etwas stärker orthognath als bei vielen rezenten *Cheilosia*-Arten.

Augen (Abb. 1—4, 7). — Nackt; holoptisch; Augennaht etwa so lang wie das 3. Fühlerglied und etwas kürzer als das Ozellendreieck; Facetten deutlich sechseckig, in der oberen Augenhälfte größer, in der unteren kleiner (Abb. 3), wobei ihre Größe von oben etwa bis zur Augenmitte kontinuierlich abnimmt.

Gesicht (Abb. 2—4). — In Höhe des 2. Fühlergliedes etwa so breit wie $^2/_5$ der Kopfbreite. Im unteren Teil behaart (Abb. 3): Haare dünn, in der Mitte kürzer und weißlich, an den Seiten länger und braun (nur vereinzelt hell); Behaarung median etwa bis zur Mitte des Gesichtshöckers, seitlich noch etwas weiter nach oben reichend, ähnlich wie bei *Cheilosia barbata* (Abb. 12). Gesicht zwischen den Fühlern wohl ähnlich „bestäubt" (nicht klar erkennbar) wie bei rezenten Arten (vgl. Abb. 12—14); mit Augenwülsten, die bis zu den Fühlern hinaufreichen und einige helle, mittellange, sehr dünne Haare tragen.

Gesicht im Profil (Abb. 2, 4) wenig vortretend, ziemlich flach und unter den Fühlern nur sanft ausgehöhlt (ca. 20 µm); wenig unter die Augen herabreichend; mit sehr flachem, kuppenartigem Mittelhöcker; unterer Mundrand im Profil total abgerundet; oberer Mundrand (Mundhöcker) etwas spitz, nicht ganz so weit vortretend wie der Gesichtshöcker, von diesem deutlich abgesetzt und höher gelegen als normalerweise bei rezenten *Cheilosia*-Arten (vgl. Abb. 12 und Kap. 4.3./7.).

Backen kurz bräunlich behaart; (lateral gesehen) etwa so hoch wie die Dicke der Stirn oberhalb der Fühlerbasis.

Ozellendreieck (Abb. 2—4, 7). — Ähnlich wie bei den meisten rezenten *Cheilosia*-Arten (vgl. Abb. 18), aber relativ hoch; Behaarung dicht, schwarzbraun, lang und kräftig.

Stirn (Abb. 1—4, 7). — Etwas weiter vorgewölbt und vor allem höher als bei den meisten rezenten *Cheilosia*-Arten (vgl. Abb. 12): Etwa doppelt so hoch wie die Länge des 3. Fühlergliedes und knapp doppelt so hoch wie die Länge der Augennaht. Mit deutlicher Mittelfurche. Behaarung dicht, schwarzbraun, kräftig; Haare hinten lang und nach vorne zu kontinuierlich kürzer werdend; zwischen diesen dicken Haaren und oberhalb der Lunula sind kurze, sehr feine, helle Härchen verteilt wie bei rezenten Arten, z. B. *Cheilosia pagana* (Abb. 17).

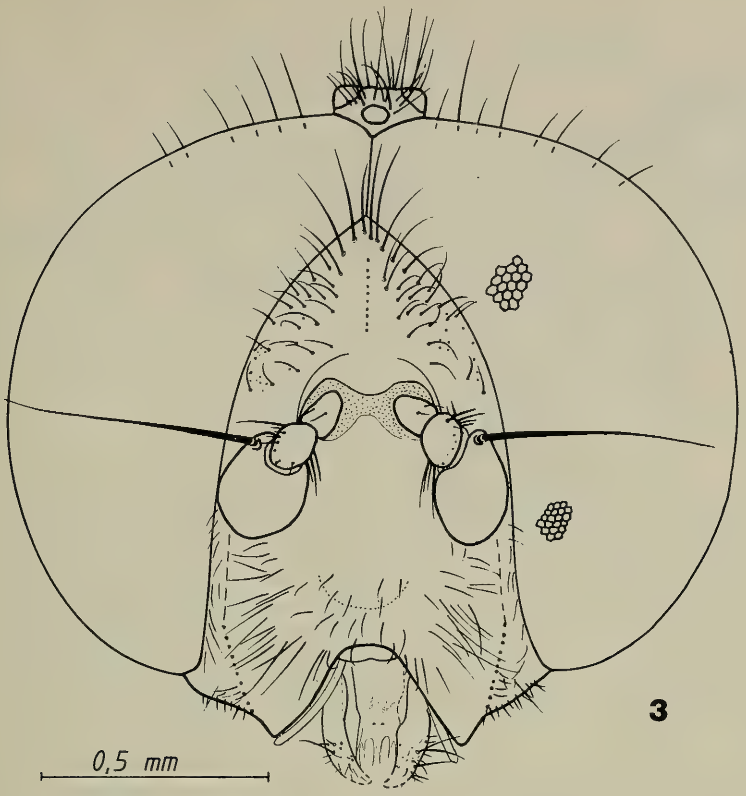


Abb. 3. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Kopf frontal.

Die in der oberen und unteren Augenhälfte unterschiedlich großen Facetten sind angedeutet. — Fühlergrube punktiert. — Nicht genau sichtbar waren: der obere Teil des mittleren Bereichs der Lunula, die Beborstung am 2. Glied des linken Fühlers (teilweise), der untere Teil der Augenwülste und z. T. die Backenbehaarung.

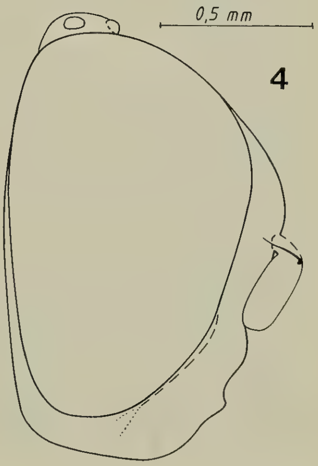


Abb. 4. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Kopf lateral; Behaarung und vorragende Teile des Saugrüssels weggelassen (vgl. Abb. 2, 3). —

Man beachte besonders die außergewöhnlich hohe Stirn und die dadurch sehr tief — kaum oberhalb der Kopfmitte — inserierenden Fühler. Durch Stellung und Größe der Fühler ist leider die Aushöhlung des Gesichts unter den Fühlern nicht genau erkennbar. Messungen mit Mikrometerschraube haben aber ergeben, daß die Höhendifferenz zwischen der Gesichtsmitte zwischen den Fühlern und der „Spitze" des Gesichtshökkers nur etwa 20 μm beträgt.

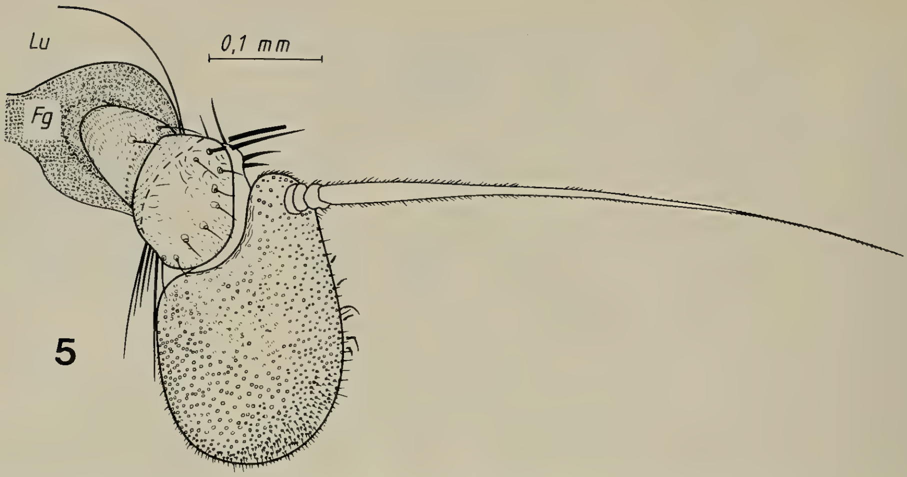


Abb. 5. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Linker Fühler von innen (vgl. Abb. 3, 4, 13). Fg = Fühlergrube; Lu = Lunula.

Das 3. Fühlerglied liegt nicht ganz eben: Äußerer Rand etwa 60 µm höher — auf einer Länge von ca. 160 µm — gelegen als der innere. — Borsten schwarzbraun; Mikrotrichen weißlich; sie sind an der Basis des 2. Gliedes vom rechten Fühler übertragen; am linken 2. Glied sind sie kaum sichtbar, da dieses bis zur gestrichelten Linie gelblich glänzend (Artefakt), im übrigen aber dunkelbraun erscheint.

Lunula (Abb. 3, 5) schwarzgrau, glatt, mit — im Gegensatz zu den meisten rezenten Arten — nur sehr kurzem unteren Mittelstück, so daß die beiden Fühlergruben median verbunden sind (vgl. Abb. 13, 14).
Fühlergruben wie bei rezenten Arten mit brauner, samtartiger Struktur: Abb. 5, 14—16.

Fühler (Abb. 3—5, 7). — Insertion wegen der hohen Stirn — im Gegensatz zu vielen rezenten *Cheilosia*-Arten — nur ganz wenig oberhalb der Mitte des Kopfes. Form, Behaarung und Beborstung: Abb. 5. Farbe: Braun, 1. Glied heller, 2. Glied dunkler braun; Borsten schwarzbraun, feine Mikrotrichen hell weißlich. 3. Fühlerglied groß, etwa so lang wie die Augennaht und ca. 1,6-mal so lang wie breit; abgeplattet. — Arista: Dorsalwurzelständig; braun; gut doppelt so lang wie das 3. Fühlerglied und etwas länger als die Stirn; von der Basis bis zur Spitze kurz, braun pubeszent (basal nur wenig länger und kräftiger); basal verdickt und deutlich dreigliedrig wie z. B. bei *Cheilosia pagana* (Abb. 20). — Fühler insgesamt sehr ähnlich wie bei manchen rezenten *Cheilosia*-Arten (vgl. Kap. 4.3./5.), Unterschiede im wesentlichen nur in der Beborstung — nicht in der Form — der ersten beiden Fühlerglieder (vgl. Abb. 5 mit Abb. 13, 14).

Saugrüssel (Abb. 3, 6). — Soweit sichtbar entsprechend rezenten *Cheilosia*-Arten ausgebildet, z. B. Labrum-Spitze (vgl. Abb. 19), Beborstung und gekörnte Oberflächenstruktur des Labiums (Abb. 6).

Mesothorax (Abb. 1, 2, 7, 8). — Fast quadratisch, nur wenig länger als breit (1,1:1) und kürzer als das Abdomen (2:3); soweit sichtbar glänzend, unbestäubt; dorsal mit deutlicher Quernaht und lateral mit verschiedenen eingekerbten, unbehaarten Längs- und Quernähten.

Dorsal und lateral mit einigen schwarzbraunen, langen, kräftigen Makrochaeten (Abb. 8; Chaetotaxie nach LINDNER 1949): Im unteren Viertel des Mesonotums beiderseits je eine untere Intraalarborste (?); 2 + 1 Notopleuralborsten

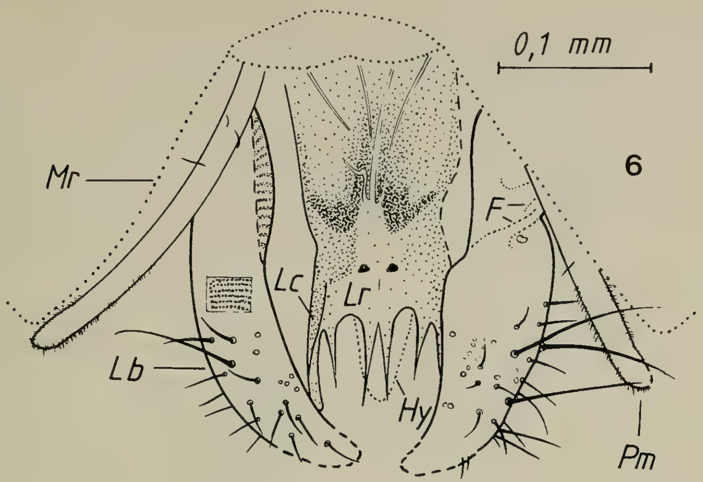


Abb. 6. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Saugrüssel frontal (z. T. eingezogen). ± dunkelbraune Stellen sind ± stark punktiert. Lb = Labium (mit gekörnter Oberflächenstruktur: Ausschnitt links); Lc = Lacinia der 1. Maxille (stilettartig); Lr = Labrum (vgl. Abb. 19); F = Falten (des Labiums); Hy = Hypopharynx (tiefer gelegen); Mr = Mundrand (höher gelegen); Pm = Palpus der 1. Maxille (ungegliedert).

Der Saugrüssel ragt etwas schräg nach vorne aus der Papierebene heraus. — Wie ein Vergleich mit rezenten Arten gezeigt hat, stellen die 2 schwarzbraunen Keile wahrscheinlich stärker chitinisierte Teile des Labiums (!) dar, die durch das Labrum hindurch sichtbar sind.

(2 kräftige, vorne 1 feinere); 2 + 1 Postalarborsten (2 kräftige, dazwischen 1 feinere); im Gegensatz zu rezenten *Cheilosia*-Arten keine Supraalarborsten vorhanden (es sei denn, diese wären alle beiderseits abgebrochen oder durch Trübung des Bernsteins total verdeckt, was unwahrscheinlich ist).

Dorsale Behaarung (Abb. 8) dicht, ziemlich aufrecht (nur wenig nach hinten gerichtet), ganz schwarzbraun, etwa so lang wie die längsten Stirnhaare (vgl. Abb. 3); Haare etwas nach hinten gekrümmt und in etwa gleich lang, nur ganz vorne am Mesonotum kürzer und im hinteren Viertel geringfügig länger: Abb. 2.

Laterale Behaarung der dorsalen in Farbe, Krümmung, Länge und Dicke ähnlich; beschränkt sich wie bei rezenten *Cheilosia*-Arten im wesentlichen auf den mittleren Abschnitt des Mesothorax etwa unterhalb der Flügelwurzel (Mesopleura, Pteropleura, Mesosternum); nur vorne, zwischen Prothoracalstigma und der 1. Coxa, stehen noch einige andersartige weißliche, viel kürzere und feinere Haare.

Scutellum (Abb. 1, 2, 7, 8). — Etwa halbkreisförmig; ca. doppelt so breit wie lang; „ungerandet", am Rande total abgerundet und nach unten gebogen; mit 8 randständigen, schwarzbraunen, kräftigen Makrochaeten: Abb. 8. Scutellum auf der Fläche dicht, aufrecht, schwarzbraun und (wie Mesonotum) mittellang behaart und beborstet (Borsten allerdings viel schwächer als die am Rande): vgl. Abb. 2 (in Abb. 8 nicht vollständig erkennbar).

Flügel (Abb. 1, 2, 7, 9). — Nicht viel kürzer als der Körper (4:4,6) und etwas länger als Thorax und Abdomen zusammen. — Flügeladerung weitgehend wie bei rezenten *Cheilosia*-Arten mit Ausnahme des stärker gebogenen Radius r4+5 und vor allem der viel steiler und kürzer verlaufenden Endqueradern (cu1, tm; vgl. Kap. 4.3./4.). Zellen R5 und M2 mit 3 deutlichen Aderanhängen; Vena spuria vorhanden. Dorsale Flügelfläche ohne erkennbare Fleckenbildung, bräunliche Schattierung, Stigma-Flecken etc.; Adern dunkelbraun (Dicke: Abb. 9).

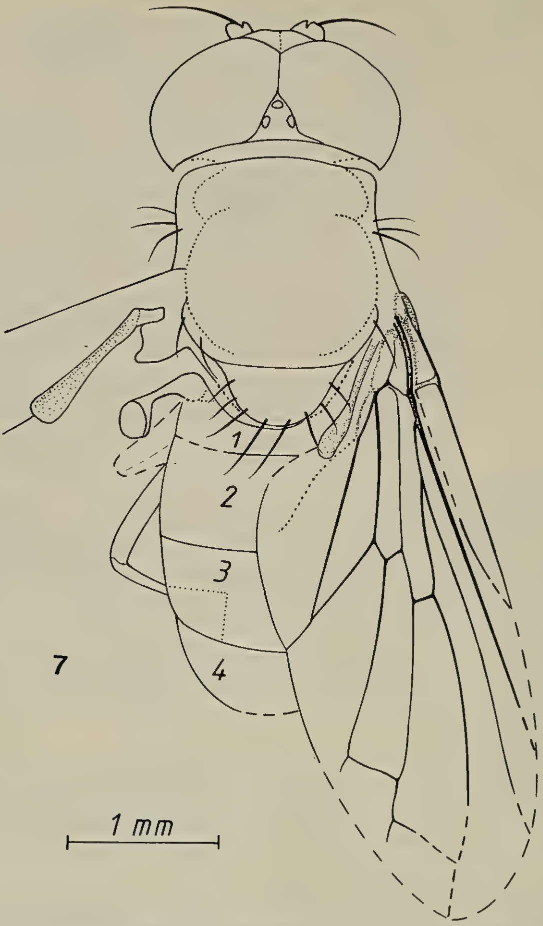


Abb. 7. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Körper dorsal (vgl. Abb. 1).
Von den Thoraxborsten sind nur die auffälligsten eingetragen. — Alula punktiert (unten stärker). — Der rechte Flügel liegt hier nicht genau in der Papierebene, sondern steht ein wenig nach oben (vgl. Planlage Abb. 9). Sein Analfeld liegt direkt dem Abdomen auf.

Squamulae (Abb. 8). — Wie bei rezenten *Cheilosia*-Arten ausgebildet, z. B. am Rande ebenfalls mit langen, sehr dünnen, büschelartig gegabelten Fransenhaaren; hellbraun, Rand dunkelbraun.

Halteren (Abb. 1, 2, 7). — Hell gelblich, mit braunem Knopf.

Abdomen (Abb. 1, 2, 7, 10). — Ebenso wie der Thorax sehr ähnlich ausgebildet wie bei rezenten *Cheilosia*-Arten. — Länger als breit (4:3), am breitesten auf der hinteren Hälfte des 2. und der vorderen Hälfte des 3. Segments; gut doppelt so lang wie hoch; etwas länger und etwas breiter als der gesamte Thorax. Soweit sichtbar einfarbig dunkelbraun, ohne hellere Zeichnung und Haarbinden. Etwa länglich oval; in üblicher Weise hinten nach unten gekrümmt; Tergite an den Seiten nicht gerandet, sondern nach unten gebogen: Abb. 2. Mit den üblichen 5 sichtbaren Segmenten, von denen die mittleren 3 etwa gleich lang sind. Hypopyg durch Trübung verdeckt.

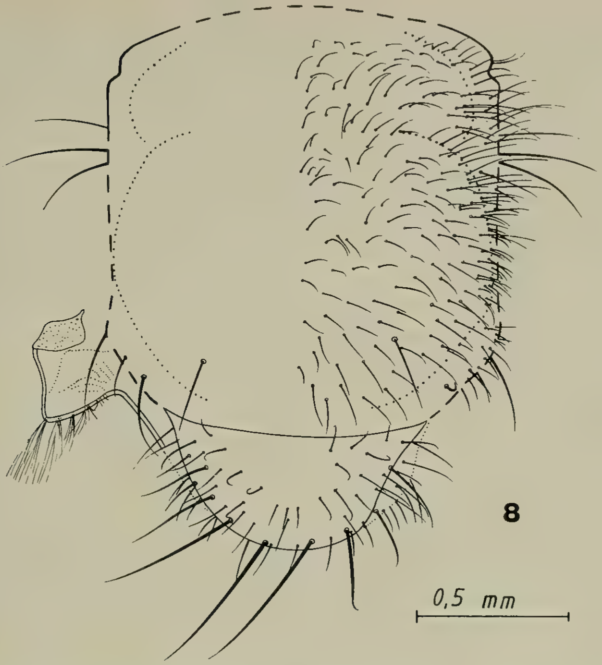


Abb. 8. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Thorax dorsal (vgl. Abb. 1, 2).
Lage hier geringfügig anders als bei Abb. 7. — Behaarung auf der Fläche des Scutellums wegen artifizieller Fleckung nicht vollständig sichtbar. — Schüppchen auch lateral mit Fransenhaaren, in dieser Ansicht dort aber nur andeutungsweise erkennbar.

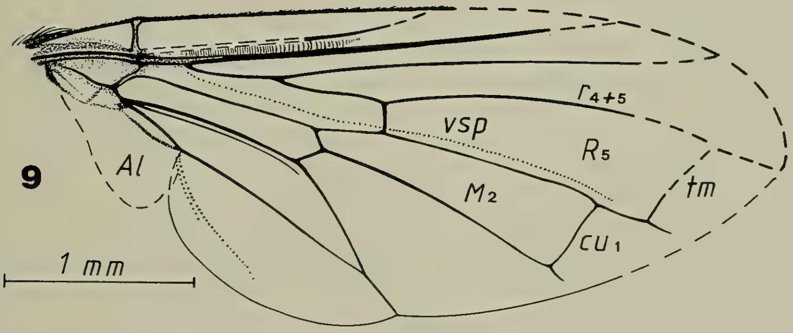


Abb. 9. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂: Rechter Flügel dorsal (vgl. Abb. 1, 2, 7).
Braune, stärker chitinisierte Bereiche der Flügelbasis punktiert. — Ader-Bezeichnung wie bei SACK (1932); vsp = Vena spuria (eine aderähnliche Längsfalte). — Alula (= Al) teilweise vom linken Flügel ergänzt. — Subcosta wegen Faltenbildung nicht genau erkennbar. — Aderverlauf im apicalen Flügelbereich (gestrichelt) nicht ganz gesichert, da der Flügel hier den Rand des Bernsteinstückes berührt und etwas nach oben gebogen ist (vgl. Abschnitt „Erhaltung“ S. 5).

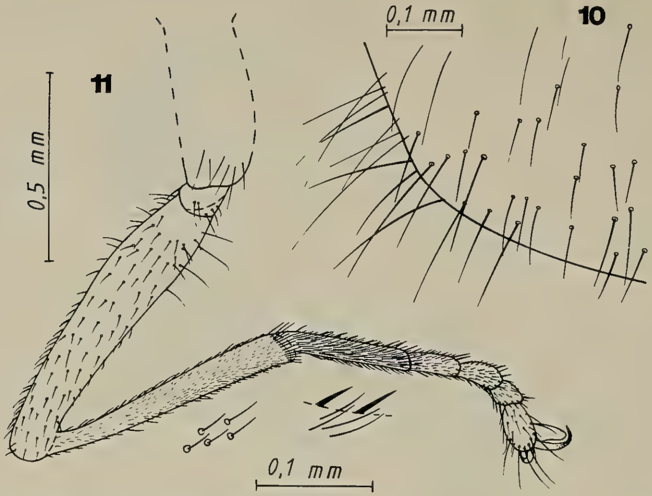


Abb. 10—11. *Cheilosia spheginascioides* n.sp. ♂:

10: Ausschnitt vom linken Hinterrand des 3. Abdominalsegments dorsal (vgl. Abb. 7): Dünne Haare weißlich, dicke Haare schwarzbraun; letztere heben sich teilweise sehr schlecht vom braunen Untergrund ab, so daß möglicherweise einige mehr vorhanden sind als dargestellt.

11: Rechtes Vorderbein antero-lateral: Der Femur liegt hier nicht genau in Planlage, so daß er in Wirklichkeit ein wenig länger ist als in Abb. 11 (vgl. Maße, Kap. 3.); seine kurze Beborstung ist teilweise vom linken Vorderbein übertragen, da sie dort besser sichtbar war.

Dorsale Abdominalbehaarung (Abb. 1, 2, 10) ähnlich wie bei vielen rezenten *Cheilosia*-Arten:

1. Segment: Haare offenbar nur lateral: Dicht, aufrecht, gekrümmt, weißlich, mittellang, sehr dünn.

2. Segment: Haare an den Seiten: Dicht, aufrecht, wenig gekrümmt, weißlich, lang bis sehr lang, sehr dünn; an der lateralen Vorderecke steht zwischen den dort besonders langen weißlichen Haaren eine Gruppe von etwa 7 gekrümmten, schwarzbraunen, kürzeren, kräftigeren Haaren. — Haare auf der Mitte und am Hinterrand: Viel weniger dicht, aufrecht, mehr gekrümmt, schwarzbraun, mittellang, dicker.

3. Segment (Abb. 10): Haare an den Seiten: Dicht, aufrecht, wenig gekrümmt, weißlich, lang, sehr dünn. — Auf der Mitte und am Hinterrand: Die gleiche schwarzbraune Behaarung wie am 2. Segment, nur weiter ausgedehnt (dafür die weiße Behaarung geringer ausgedehnt).

4. Segment: Fast nur dunkle Behaarung wie auf der Mitte des 2. und 3. Segments (lateral noch vereinzelt helle Haare); anliegende Haare auf der hinteren Segmenthälfte.

5. Segment: Mit dichtem Besatz von geraden, schwarzbraunen, langen, kräftigen Haaren.

Beine (Abb. 2, 11). — Sehr ähnlich rezenten *Cheilosia*-Arten (auch in Behaarung und Beborstung); ohne auffällige Haare, Dornen und Verdickungen; dunkelbraun, ohne erkennbare helle Stellen. — Mittel- und Hinterbein — soweit erkennbar (vgl. Abschnitt „Erhaltung“ S. 4—5) — ähnlich dem Vorderbein, Unterschiede am ehesten in der Beborstung der Schenkel sowie in den Coxen, die analog wie bei Rezenten höchstens halb so lang sind wie die Coxen der Vorderbeine. Hinterbeine allgemein ein wenig länger und dicker als Vorder- und Mittelbeine; der hintere Metatarsus scheint etwas verdickt und verlängert zu sein. Prätarsen normal gestaltet (2 Krallen, 2 Pulvilli, 1 Empodium).

Behaarung und Beborstung des Vorderbeins: Abb. 11; daraus ist Folgendes teilweise nicht ersichtlich: Schenkel (= Femur) ziemlich gleichmäßig mit dunkelbraunen, kürzeren Borstenhaaren besetzt; an verschiedenen Stellen, vor allem basal, stehen dunkelbraune, längere Borstenhaare; diese bilden einen gleichmäßigen, lockeren reihenartigen Besatz an der ganzen posterodorsalen Femurseite. Borsten an Tibia und Tarsen dunkelbraun; Behaarung an Tibia und Metatarsus dicht, hell gelblich und dünn, am 2.—5. Tarsenglied aber weniger dicht, dunkelbraun und etwas dicker.

Hinterschenkel ventral mit etwa 50 schwarzbraunen, wenig auffälligen Borsten in ganzer Länge ziemlich gleichmäßig besetzt; sie sind etwas kürzer als und etwa doppelt so dick wie die Borstenhaare des Vorderschenkels (vgl. Abb. 11), etwas gekrümmt, ein wenig nach hinten gerichtet, teilweise auch schräg nach hinten abstehend; sie stehen an der Femur-Basis dichter und flächiger und sind dort etwas länger und kräftiger.

Mittlere Schenkel — soweit sichtbar — ohne stärkere Borsten und ähnlich behaart bzw. beborstet wie die Vorderschenkel.

4. Determination und Beziehungen

Die Zugehörigkeit zur Subfamilie Cheilosiinae konnte durch die Bestimmungsschlüssel von Sack (1932) und Hull (1949) festgestellt werden. Zur Gattungsbestimmung allerdings erwiesen sich diese Schlüssel, obwohl sie als Ergebnis ziemlich klar die Gattung *Cheilosia* lieferten, als nicht geeignet, da sie beide nur Rezente umfassen. Daher mußten die bei Hull (1949 und vor allem 1945) vorhandenen Gattungs- und Artbeschreibungen sowie Abbildungen der Cheilosiinae im einzelnen genau durchgesehen werden. Diese Überprüfung ergab, daß von etwa 15 ursprünglich möglichen Gattungen am Ende nur *Cheilosia* und *Spheginascia* † in Frage kamen (vgl. Kap. 4.2.+4.3.).

4.1. Vergleich mit ähnlichen Gattungen

Drei Gattungen der Sphegini — *Palaeoascia* †, *Palaeosphegina* † und *Pseudosphegina* † — zeigen teilweise beträchtliche Ähnlichkeiten mit dem vorliegenden Fossil, besonders in Flügelgeäder und Gesicht; sie unterscheiden sich hauptsächlich durch ihr stark verlängertes und oft basal eingeschnürtes Abdomen, das mindestens 2,5-mal so lang wie breit ist.

Gattungen der Pipizini kommen unter anderem deshalb nicht in Betracht, weil ihre Augen behaart sind und ihnen vor allem ein Gesichtshöcker fehlt.

Bei den Myioleptini sind vor allem folgende Unterschiede zum Fossil zu verzeichnen: Gesichtshöcker fehlt vielfach; tm-Mündung sehr nahe der Flügelspitze; Hinterschenkel meist stark bedornt oder verdickt.

Ziemlich ähnlich ist die Gattung *Cheilosialepta* †; diese zeigt aber im wesentlichen folgende andere Merkmale: Stirn nur kurz und schwach behaart; Gesicht schmal; mehr Makrochaeten am Thorax; tm-Mündung sehr nahe der Flügelspitze; Abdomen verlängert.

4.2. Vergleich mit der Gattung *Spheginascia* † Meunier 1901

In der etwa halbseitigen Beschreibung dieser Gattung bei Hull (1945) (vgl. Kap. 1.) sind viele für das vorliegende Fossil gut bis sehr gut passende Merkmale (vor allem Flügelgeäder, s. Kap. 4.3./4.) und keine deutlichen Unterschiede zu finden, außer größerem Gesichtshöcker und längerem Abdomen (Länge: Breite = 2:1; beim Fossil 4:3). Auch bei der einzigen bisher beschriebenen *Spheginascia*-Art, *Spheginascia biappendiculata* Meunier 1907, konnten bei Hull (1945) und Meunier (1907) im Text kaum definitive Unterschiede zum Fossil gefunden werden, wohl aber bei den Abbildungen: Bei Hull (1945) in erster Linie etwas anderes Kopfprofil (Gesichtshöcker größer, Gesichtshaare oberhalb des Höckers!, 3. Fühlerglied kleiner). Bei Meunier (1907) kleinere Fühler und ganz andere Dorsalansicht: Die Flügel und vor allem die Augen sind im Verhältnis zum übrigen Körper viel größer als beim vorliegenden Fossil, so daß der Habitus an Dorylaidae erinnert. Das wird auch in der Gattungsbeschreibung von HULL (1945) betont: „Head large, eyes conspicuous". Diese deutlich anderen Körperproportionen bei *Spheginascia* zeigten, daß eine Zuordnung der vorliegenden Art zu dieser Gattung wohl nicht vertretbar ist. Typusmaterial zu dieser Gattung war leider — nach Auskunft von Herrn Dr. RITZKOWSKI, Göttingen — aus der ehemaligen Königsberger Bernsteinsammlung nicht zu beschaffen.

4.3. Vergleich mit der Gattung *Cheilosia* MEIGEN 1822

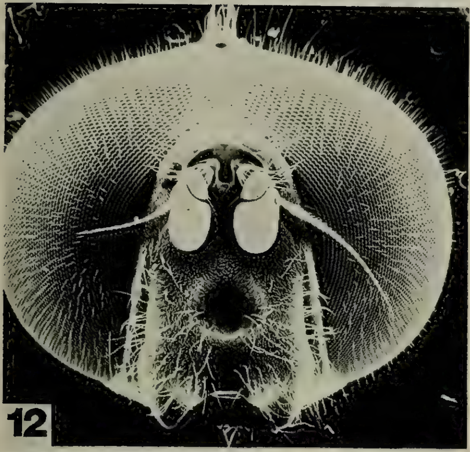
Eine Durchsicht von Bestimmungstabellen, Beschreibungen und Abbildungen der bei HULL (1945, 1949) und vor allem SACK (1932) vorhandenen *Cheilosia*-Arten sowie von Sammlungsmaterial ergab im Vergleich mit dem vorliegenden Fossil Folgendes:

1. Die kurzen Beschreibungen der Gattung *Cheilosia* treffen gut auf die vorliegende Inkluse zu. Die Artbestimmung nach den Bestimmungsschlüsseln führte aber erwartungsgemäß zu keinem positiven Ergebnis, da darin nur Rezente erfaßt sind.
2. Alle 10 bei HULL (1945) beschriebenen fossilen *Cheilosia*-Arten unterscheiden sich deutlich von *Cheilosia spheginascioides* n.sp.
3. Ein Vergleich mit rezenten *Cheilosia*-Arten ergab große Ähnlichkeiten in allen Körperabschnitten. So wurden — abgesehen von den kürzeren Flügel-Endqueradern — beim Fossil vorhandene Merkmale fast immer auch bei irgendwelchen rezenten *Cheilosia*-Arten in (sehr) ähnlicher Ausbildung gefunden. Das liegt zum großen Teil auch an der enormen Artenfülle und damit Variationsbreite dieser Gattung.
4. Bei den rezenten *Cheilosia*-Arten sind die zwei Flügel-Endqueradern (cu1, tm) länger und weitgehend parallel zum Flügelrand. Somit sind die Flügelzellen R5 und M2 länger und apical breiter als beim Fossil. Außerdem sind cu1 und tm vor ihrer Mündung meist ± nach oben gebogen.

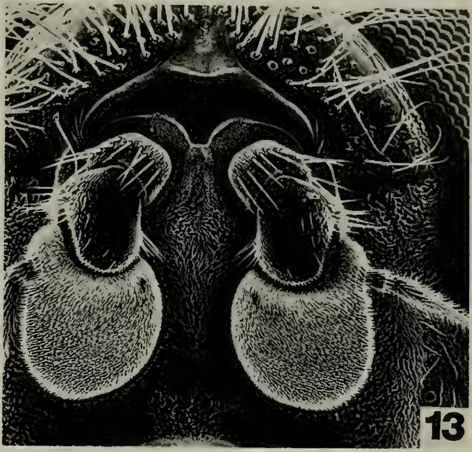
Bei einigen anderen Gattungen der Cheilosiinae (z. B. *Heringia)* sind die zwei Endqueradern denen der fossilen Art etwas ähnlicher als bei rezenten *Cheilosia*-Arten, aber nicht so ähnlich wie bei *Spheginascia biappendiculata*: vgl. HULL (1945, Fig. 50, 61). Die gesamte Flügeladerung dieser Art ähnelt der des Fossils auffallend stark (Artname!).

Abb. 12—17. REM-Aufnahmen der Frontalansicht des Kopfes von ♂♂ rezenter *Cheilosia*-Arten (ungefähre Vergrößerung in Klammer).

12: *C. barbata:* Kopf frontal (21 x). — Ähnlich wie hier sind bei den meisten *Cheilosia*-Arten Ausdehnung und Proportionen von Augen und Gesicht, Ausbildung der Fühler und Augenwülste. Das untere Mittelstück der Lunula ist gut entwickelt.
13: *C. nigripes:* Fühler-Bereich frontal (68 x). — Ähnliche Fühler wie bei *C. barbata,* aber anders entwickelte Lunula (der fossilen Art ähnlicher): Die Fühlergruben sind durch das kurze untere Mittelstück der Lunula nicht vollständig getrennt.
14: *C. nigripes:* Lunula und linke Fühler-Basis (186 x). — Die sehr feine und kurze Behaarung auf der Gesichtsmitte ist in der Literatur vielfach als „Bestäubung" bezeichnet.
15: *C. nigripes:* Vorderer Bereich der Lunula (745 x).
16: *C. nigripes:* Struktur der Fühlergrube (2840 x).
17: *C. pagana:* Stirn frontal (273 x). — Die sehr feinen Härchen und der obere mittlere Lunula-Bereich dürften ähnlich wie beim Fossil ausgebildet sein, sind da aber nicht genau sichtbar.

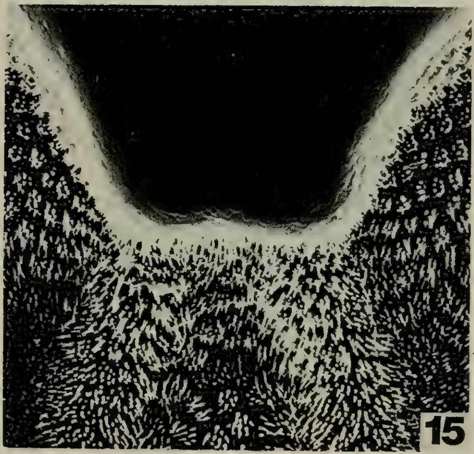


12

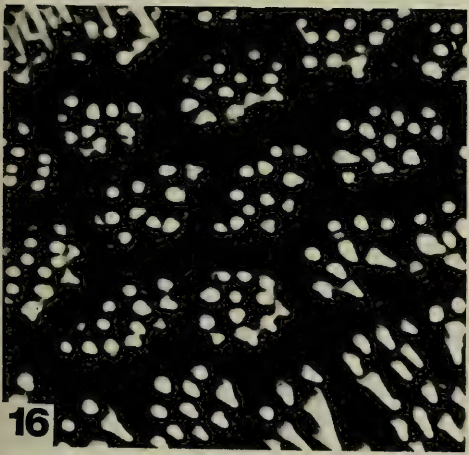


13

14



15



16

17

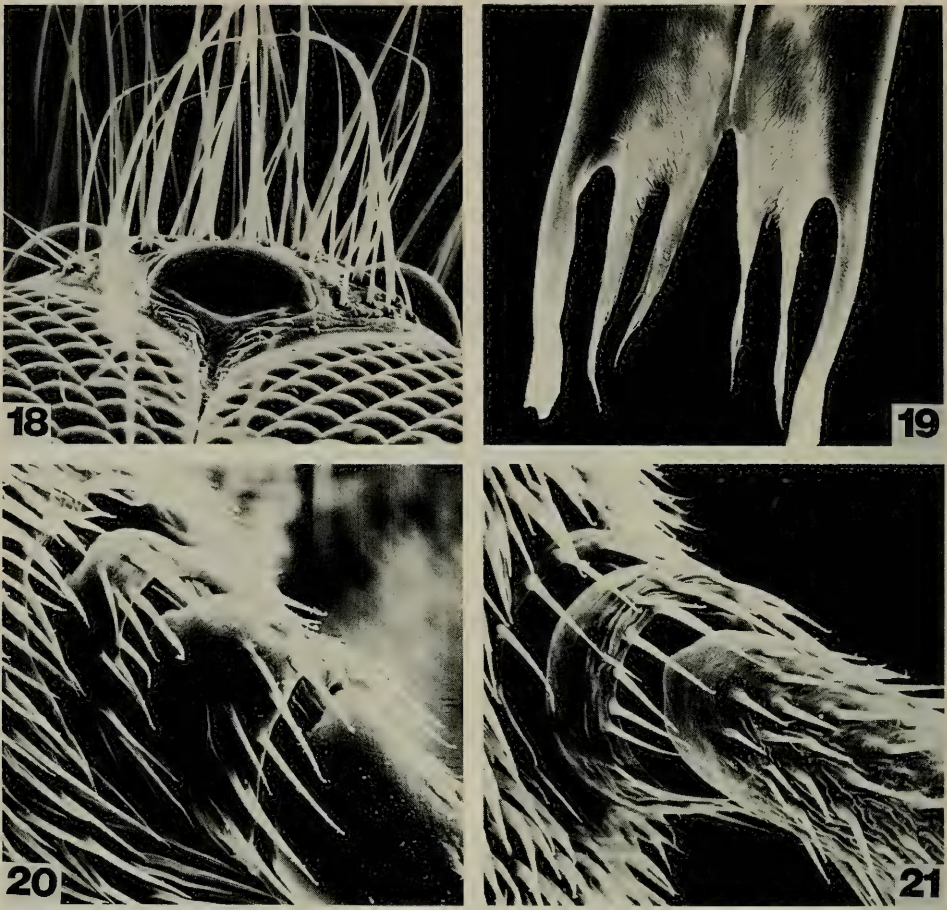


Abb. 18—21. REM-Aufnahmen der Frontalansicht des Kopfes von ♂♂ rezenter *Cheilosia*-Arten (ungefähre Vergrößerung in Klammer). Die Strukturen von Abb. 18—20 sind sehr ähnlich wie bei der vorliegenden fossilen Art.

18. *C. pagana:* Ozellendreieck frontal (204 x).
19. *C. pagana:* Spitze des Labrums dorsal (229 x).
20. *C. pagana:* Arista-Basis (768 x).
21. *C. barbata:* Arista-Basis (763 x). — Ähnliche Ausbildung wie hier wohl bei der Mehrzahl der *Cheilosia*-Arten.

Die Betrachtung der 21 bei Sack (1932) abgebildeten Flügel von *Cheilosia*-Arten zeigt — ebenso wie die Durchsicht von rezentem Sammlungsmaterial —, daß gerade die Endqueradern in ihrem Verlauf innerhalb der Gattung *Cheilosia* variieren: tm kann fast gerade bis ± stark und verschieden geschwungen sein; cu1 verläuft konstanter. Allerdings verlaufen die Endqueradern nur bei ganz wenigen Arten etwas steiler: z. B. bei *Cheilosia brachyptera* und *brachysoma* tm, bei *Cheilosia intonsa* cu1. Aber wirklich gleichartig ausgebildete Endqueradern wie bei *Spheginascia* wurden bei rezenten sowie fossilen *Cheilosia*-Arten — ebenso wie bei Vertretern anderer Subfamilien — nicht gefunden. Dennoch rechtfertigt die Variation von tm und cu1 innerhalb der Gattung *Cheilosia* wohl eine Zuordnung des Fossils zu dieser Gattung.

5. Innerhalb der Gattung *Cheilosia* ist eine beträchtliche Variation der Fühler, insbesondere des 3. Fühlergliedes und der Arista, festzustellen. Es wurden auch etliche Arten gefunden, deren Fühler sehr ähnlich wie beim Fossil ausgebildet sind, z. B. *Cheilosia barbata, scutellata, soror, pagana, nigripes* (s. Abb. 12, 13, 20).

6. Erstaunlicherweise wurde unter den bei Sack (1932) beschriebenen 150 paläarktischen *Cheilosia*-Arten keine einzige gefunden, bei der wie bei der vorliegenden fossilen Art im männlichen Geschlecht die Augen ganz nackt und zugleich das Gesicht deutlich behaart sind; es waren lediglich vier *Cheilosia*-Arten mit behaartem Gesicht und (sehr) schwach behaarten Augen zu finden. Aber auch diese Tatsache dürfte eine Zuordnung des Fossils zur Gattung *Cheilosia* nicht beeinträchtigen, da nach Hull (1949: 327) die Augenbehaarung offensichtlich kein Kriterium für die Bildung bzw. Unterscheidung von Gattungen (höchstens von Untergattungen) ist.

7. Ein besonders wichtiges Merkmal zur Diskussion verwandtschaftlicher Beziehungen ist wohl die innerhalb der Gattung *Cheilosia* stark variierende Ausbildung des Gesichts. Von den 63 bei Sack (1932) abgebildeten Kopfprofilen rezenter paläarktischer *Cheilosia*-Arten haben nur etwa sieben größere Ähnlichkeit mit dem Kopfprofil des Fossils (Abb. 4), vor allem *Cheilosia mutabilis, velutina* und *barbata.* Von diesen drei Arten hat nur *Cheilosia barbata* Loew 1857 ein behaartes Gesicht. Sie dürfte unter den betrachteten rezenten *Cheilosia*-Arten der fossilen Art überhaupt am ähnlichsten sein, da sie besonders viele übereinstimmende Merkmale aufweist: vgl. Abb. 12 und Sack (1932: 62: Kopfprofil, Artbeschreibung).

Im allgemeinen sind bei rezenten *Cheilosia*-Arten im Kopfprofil folgende Unterschiede zur fossilen Art festzustellen:

a. Kopf etwas mehr prognath;
b. oberer Mundrand (Mundhöcker) sowie Gesichtshöcker tiefer gelegen;
c. Gesicht weiter unter die Augen und nach vorne ausgedehnt; weniger flach: Mit stärkerer Aushöhlung unter den Fühlern und weniger flachem Mittelhöcker.

Zusammenfassende Beurteilung

Wegen der Vielzahl übereinstimmender Merkmale (vgl. 4.2./3.) und der Variationsbreite innerhalb der großen Gattung ist trotz der genannten Unterschiede zu rezenten *Cheilosia*-Arten wohl eine Zuordnung des vorliegenden tertiären Fossils zur Gattung *Cheilosia* (sensu Meigen) angezeigt. Für eine genauere Klärung der verwandtschaftlichen Stellung des Fossils innerhalb dieser Gattung bzw. im Gattungskomplex um *Cheilosia* wäre zunächst eine eingehende Revision der Rezenten mit phylogenetischer Wertung bestimmter Merkmale nötig.

5. Verbreitung und Lebensweise

Die rezenten Arten der Gattung *Cheilosia* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in der paläarktischen Region: Nach Hull (1949) sind 164 paläarktische gegenüber nur 66 nearktischen, 10 neotropischen, 59 orientalischen und 7 australischen Arten bekannt.

Die *Cheilosia*-Larven leben phytophag, meist in Stengeln, Blättern oder Wurzeln von Pflanzen. Allerdings sind die Wirtspflanzen bei der Mehrzahl der Arten noch unbekannt.

Die Imagines ernähren sich in erster Linie von Pollen und Nektar verschiedenster Blüten, nehmen aber oft auch süße Blattlaus-Ausscheidungen von Blättern auf. Außerdem sind sie nicht selten an Wasser und feuchter Erde zu beobachten; so scheinen glitzernde Flächen auf die vorwiegend optisch orientierten Schwebfliegen eine gewisse Anziehungskraft auszuüben. Somit ist es denkbar, daß sie auch ausfließendes Baumharz anfliegen. Bei Schwebfliegen, die so klein wie das vorliegende Fossil sind, ist es dann wahrscheinlicher als bei größeren Arten, daß sie am Harz festkleben und sich nicht mehr befreien können. Dennoch ist diese Wahrscheinlichkeit als gering einzuschätzen, da sich Syrphiden im allgemeinen vorsichtig am Rande von glänzenden Flächen niederlassen.

Daß die Larven der fossilen Art an Baumharz lebten — wie bei der rezenten *Cheilosia morio* bekannt — ist nicht anzunehmen, da die Art sonst wohl häufiger im Bernstein zu finden wäre.

6. Literatur

HULL, F. M. (1945): A revisional study of the fossil Syrphidae. — Bull. Mus. comp. Zool., **95:** 250—355, 13 Taf.; Cambridge.

— (1949): The Morphology and Inter-relationship of the Genera of Syrphid Flies, Recent and Fossil. — Trans. zool. Soc., **26:** 257—408; London.

LINDNER, E. (1949): Die Fliegen der paläarktischen Region, **1:** 1—422; Stuttgart.

MEUNIER, F. (1901): Über die Syrphiden des Bernsteins. — Allg. Z. Ent., **6:** 70—72; Neudamm.

— (1907): Beitrag zur Syrphiden-Fauna des Bernsteins. — Jahrb. Preuß. geol. Landesanst., **24:** 201—210; Berlin.

SACK, P. (1932): Syrphidae. — *In:* LINDNER, E.: Die Fliegen der paläarktischen Region, 4(6): 1—451; Stuttgart.

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. — Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8:** 1—72, 16 Farbtaf.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Gerd Röder, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

DE
937

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk. | Ser. B | Nr. 65 | 261 S. | Stuttgart, 31. 12. 1980

Biostratigraphie und Ammonitenfauna des Unter-Pliensbachium im Typusgebiet (Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen; Württemberg, SW-Deutschland)

Von Rudolf Schlatter, Schaffhausen (Schweiz)

Mit 23 Tafeln, 15 Abbildungen, 2 Tabellen und 25 Beilagen

Dissertation an der Universität Stuttgart 1978

Summary

The subject of this investigation is the biostratigraphic subdivision of the Lower Pliensbachian at the type locality, Pliensbach (Göppingen district, Middle Württemberg). To confirm the results two additional sections at Nürtingen and Holzmaden have been investigated. The zonal and subzonal scheme for the N-W European ammonite province, proposed by Dean et al. 1961, can be used to subdivide the Lower Pliensbachian sequence — a thickness of about 9—12.5 m, consisting of more or less indurated marls and splintery limestones.

The most important change concerns the position of the *masseanum* Subzone, based on the definition of the *jamesoni* Zone given by Oppel (1856). The genus *Uptonia* persists into the beds of *Tropidoceras,* therefore the *masseanum* Subzone has to be included, as the uppermost Subzone, in the *jamesoni* Zone. The poor preservation of the genus *Androgynoceras* does not allow a boundary to be drawn between a *maculatum* and a younger *capricornus* Subzone. In the type locality these two subzones have to be combined in a single *maculatum-capricornus* Subzone.

The base of the Lower Pliensbachian (= Carixian) is marked by the first appearance of the genus *Apoderoceras,* according to the definition given by Donovan (1961). *Phricodoceras taylori* (Sow.) first appears in the upper part of the basal *taylori* Subzone. The *jamesoni* Subzone (sensu Donovan 1961) has been enlarged herein. The base of the Subzone is characterised by the first appearance of the genus *Uptonia.* A corresponding definition of the *brevispina* Subzone, based on the first appearance of *Platypleuroceras* is discussed. In the type locality the „Davoei-Bank" cannot be used as a boundary between lower and upper Pliensbachian.

Detailed description of faunas collected bed by bed (about 2400 ammonites altogether) was made necessary by the insufficient knowledge of Lower Pliensbachian ammonite genera and species in S-W Germany. To improve documentation of the ammonite fauna it was necessary to include type specimens and the better preserved ammonites from several other collections.

Lectotypes have been designated for several species of Oppel, d'Orbigny, and Quenstedt. Furthermore a new subgenus *Parahyperderoceras* nov. subg. (type species *Ammonites planarmatus* Quenstedt 1856) and the new species *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp. have been described. The preoccupied name *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel 1853 has been renamed *Metoxynotpceras hechingense* nom. nov. As a preliminary to a more detailed monograph of genera and species the use of the open nomenclature is preferable in some cases.

The more important species to which a lectotype has herein been designated and figured are *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) and *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orb.). The holotype of *Platypleuroceras brevispina*, a fragment of three successive whorls, is described in detail for the first time.

The ranges of described ammonites are presented in Table 2. The early appearance of *Zetoceras* and *Lytoceras*, and the occurence of *Crucilobiceras, Microderoceras*, and *Jamesonites* are notable. The first evidence of the Liparoceratid family occurs in the upper part of the *taylori* Subzone.

Résumé

La subdivision biostratigraphique du Pliensbachien inférieur a été étudiée dans son stratotype à Pliensbach (arrondissement de Göppingen, Wurtemberg). Deux coupes supplémentaires de la région-type, celles de Nürtingen et de Holzmaden, ont été prises également en considération. Le schéma de subdivision en zones et sous-zones élaboré par Dean et al. (1961) pour la province liasique de l'Europe du NW peut être appliqué à la série marnocalcaire, épaisse de 9 à 12,5 m, de la région-type.

La seule restriction importante est la position de la sous-zone à Masseanum, si on se réfère à la définition de la zone à Jamesoni par Oppel (1856). Les premiers représentants du genre *Tropidoceras* se trouvent ensemble avec des *Uptonia.* Il faut en conclure que la sous-zone à Masseanum est la sous-zone supérieure de la zone à Jamesoni. La mauvaise préservation des ammonites du genre *Androgynoceras* ne permet pas de discerner les sous-zones à Maculatum et à Capricornus. Dans la région-type ces deux sous-zones sont réunies dans une seule sous-zone à Maculatum-Capricornus.

La base de Pliensbachien inférieur (Carixien) est charactérisée par l'apparition du genre *Apoderoceras* (Donovan, 1961). *Phricodoceras taylori* (Sow.) n'a été trouvé que dans la partie supérieure de la sous-zone à Taylori. La sous-zone à Jamesoni (sensu Donovan, 1961) est utilisée dans un sens plus large. La base de la sous-zone est définie par l'apparition du genre *Uptonia.* Une définition analogue de la base de la sous-zone à Brevispina avec l'apparition du genre *Platypleuroceras* est discutée. Dans la région-type le „banc à Davoei" ne peut pas être considéré comme limite Carixien/Domérien.

Les connaissances insuffisantes des genres et des espèces des ammonites du Pliensbachien inférieur de l'Allemagne du SW ont rendu nécessaires une description détaillée des quelques 2400 specimens recueillis horizon par horizon. Pour compléter les descriptions, on a également pris en considération des types importants ou mieux préservés de collections.

La révision des ammonites a rendu nécessaire la désignation de lectotypes pour des espèces décrites par Oppel, d'Orbigny et Quenstedt. Il fallait de même décrire un nouveau sous-genre *Parahyperderoceras* nov. subg. (espèce-type: *Ammonites planarmatus* Quenstedt 1856) et introduire une nouvelles espèce *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp. Le nom préoccupé *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel 1853 a été substitué par *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov. Comme premier pas dans l'élaboration d'une monographie des différents genres et espèces, on a jugé bon de décrire certains groupes, où le matériau était trop peu nombreux, en nomenclature ouverte.

Les deux espèces les plus importantes, pour lesquelles des lectotypes ont été désignés et figurés sont *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) et *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orb.).

L'holotype de *Platypleuroceras brevispina* (Sow.), un fragment composé de trois tours de spire successifs, est décrit pour la première fois d'une façon plus précise.

La répartition verticale des formes décrites a été reprise au tabl. 2. L'apparition précoce de *Zetoceras* et de *Lytoceras* dès la zone à Jamesoni est remarquable, de même que celles de *Crucilobiceras, Microderoceras* et *Jamesonites.* Les premiers représentants de la famille des Liparoceratidae proviennent de la partie supérieure de la sous-zone à Taylori.

Zusammenfassung

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die biostratigraphische Gliederung des Unter-Pliensbachium an der Typuslokalität Pliensbach (Landkreis Göppingen, Mittelwürttemberg). In die Untersuchungen wurden zusätzlich zwei noch im Typusgebiet gelegene Profile in Nürtingen und in Holzmaden miteingeschlossen. Das für die NW-europäische Ammonitenprovinz von Dean et al. (1961) erarbeitete Zonen- (bzw. Subzonen-) Schema kann auch für die Untergliederung der 9—12,5 m mächtigen Kalkmergelabfolge des Unter-Pliensbachium angewandt werden.

Die einzige wesentliche Änderung ergibt sich für die Stellung der *masseanum*-Subzone auf Grund der Definition der *jamesoni*-Zone durch Oppel (1856). Das Ersteinsetzen der Gattung *Tropidoceras* fällt noch in das Vorkommen von *Uptonia.* Die *masseanum*-Subzone ist danach die oberste Subzone der *jamesoni*-Zone. Die schlechte Erhaltung der Gattung *Androgynoceras* erlaubt keine Grenzziehung zwischen einer *maculatum*- und einer jüngeren *capricornus*-Subzone. Für das Typusgebiet werden diese beiden Subzonen in einer *maculatum-capricornus*-Subzone zusammengefaßt.

Die Basis des Unter-Pliensbachium (= Carixium) wird im Sinne von Donovan (1961) mit dem Ersteinsetzen der Gattung *Apoderoceras* definiert. *Phricodoceras taylori* (Sow.) erscheint erst im oberen

Abschnitt der basalen *taylori*-Subzone. Die *jamesoni*-Subzone (sensu DONOVAN 1961) wird hier weiter gefaßt. Sie beginnt mit dem Auftreten der Gattung *Uptonia*. Eine entsprechende Definition der Untergrenze der *brevispina*-Subzone — mit dem Einsetzen der Gattung *Platypleuroceras* — wird diskutiert. Die „*Davoei*-Bank" kann im Typusgebiet nicht als Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium betrachtet werden.

Die noch sehr mangelhaften Kenntnisse über die Ammonitengattungen und -arten im Unter-Pliensbachium SW-Deutschlands machten eine nähere Beschreibung des horizontiert aufgesammelten Materials (insgesamt ca. 2400 Ammoniten) notwendig. In diese Dokumentation der Ammonitenfauna wurden zusätzlich wichtiges Typenmaterial und besser erhaltene Sammlungsstücke miteinbezogen.

Die Bearbeitung der Ammoniten machte die Bestimmung von Lectotypen zu beschriebenen Arten von OPPEL, D'ORBIGNY und QUENSTEDT, die Beschreibung einer neuen Untergattung *Parahyperderoceras* nov. subg. (Typusart: *Ammonites planarmatus* QUENSTEDT 1856) sowie die Schaffung einer neuen Art, *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp., erforderlich. Der präokkupierte Name *Ammonites oxynotus numismalis* OPPEL 1853 wurde durch *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov. ersetzt. Als Vorstufe zu einer detaillierteren, monographischen Erfassung der einzelnen Gattungen und Arten wird vorerst — da noch zuwenig Material vorliegt — in einigen Fällen für die Bezeichnung einzelner Formgruppen der Gebrauch der offenen Nomenklatur als vernünftig erachtet.

Die beiden wichtigsten Arten, zu denen ein Lectotypus bestimmt und abgebildet wurde, sind *Acanthopleuroceras maugenesti* (D'ORB.) und *Coeloceras grenouillouxi* (D'ORB.).

Der aus einem Bruchstück dreier aufeinanderfolgender Windungen bestehende Holotypus zu *Platypleuroceras brevispina* (SOW.) wird erstmals genauer beschrieben.

Die vertikale Verbreitung der hier beschriebenen Formen wird auf Tab. 2 zusammengefaßt. Bemerkenswert ist das frühe Vorkommen von *Zetoceras* und *Lytoceras* sowie unter anderem das Auftreten von *Crucilobiceras*, *Microderoceras* und *Jamesonites*. Die ersten Nachweise aus der Familie der Liparoceratidae liegen bereits aus der oberen *taylori*-Subzone vor.

Inhalt

A. Einführung 5
  1. Vorwort 5
  2. Verzeichnis der Institute und Museen . . . .
3.Dank 6

B.Stratigraphischer Teil 7
1.Einleitung und Aufschlußverzeichnis 7
1.1. Historisches 9
2.Stratigraphie 12
2.1. Die „Numismalismergel" QUENSTEDT'S 12
2.2. Biostratigraphie 13
3.Das Unter-Pliensbachium im Typusgebiet 15
3.1. Die lithologische Abfolge 15
    Mächtigkeiten im Typusgebiet 16
3.2. Die Biostratigraphie des Unter-Pliensbachium im Typusgebiet
    (Pliensbach, Holzmaden u. Nürtingen) 18
  3.2.1. Material und Erhaltung 18
  3.2.2. Die Grenze Sinemurium/Pliensbachium 18
  3.2.3. Die *jamesoni*-Zone 23
    Die *taylori*-Subzone 24
    Die *polymorphus*-Subzone 26
    Die *brevispina*-Subzone 29
    Die *jamesoni*-Subzone 31
    Die *masseanum*-Subzone 34
  3.2.4. Die *ibex*-Zone 36
    Die *valdani*-Subzone 38
    Die *luridum*-Subzone 40
  3.2.5. Die *davoei*-Zone 41
    Die *maculatum-capricornus*-Subzone 42
    Die *figulinum*-Subzone 43
  3.2.6. Die Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium (Carixium/Domerium) 44

C. Systematischer Teil 47
Vorbemerkungen und Erläuterungen 47
Unterordnung Phylloceratina ARKELL 1950 49
Überfamilie Phylloceratacea ZITTEL 1884 49
Familie Phylloceratidae ZITTEL 1884 49
Genus *Phylloceras* SUESS 1865 49
Subgenus *Zetoceras* KOVÁCS 1939 49
Familie Discophyllitidae SPATH 1927 49
Genus *Tragophylloceras* HYATT 1900 49
Unterordnung Lytoceratina HYATT 1889 49
Überfamilie Lytocerataceae NEUMAYR 1875 49
Familie Lytoceratidae NEUMAYR 1875 49
Genus *Lytoceras* SUESS 1865 49
Unterordnung Ammonitina HYATTH1889 50
Überfamilie Psilocerataceae HYATT 1867 50
Familie Oxynoticeratidae HYATT 1875 50
Genus *Metoxynoticeras* SPATH 1922 50
*M *numismale* (OPPEL) (50) — *M.* sp. ind. aff. *oppeli* (SCHLOENBACH) (52) — *M. involutum* (POMPECKJ) (53).
Familie Polymorphitidae HAUG 1887 54
Unterfamilie Xipheroceratinae SPATH 1925 54
Genus *Microderoceras* HYATT 1871 54
M. fila (QUENST.) (54) — *M.* cf. *birchoides* (QUENST.) (56).
Genus *Eoderoceras* SPATH 1925 57
E. lina (QUENST.) (57).
Genus *H.* (*Hyperderoceras*) SPATH 1926 59
H. (*H.*) *sociale* (SIMPSON) (60) — *H.* (*H.*) *retusum* (SIMPSON) (61).
Subgenus *H. (Parahyperderoceras)* nov. subg. 62
H. (Parahyperderoceras) ex gr. *planarmatum* (QUENST.) (63) — *H.* (*Parahyperderoceras*) ex gr. *biruga* (QUENST.) (65).
Genus *Epideroceras* SPATH 1923 67
E. nodofissum (QUENST.) (67).
Genus *Coeloderoceras* SPATH 1923 69
Genus *Metaderoceras* SPATH 1925 69
M. nodoblongum (QUENST.) (69).
Unterfamilie Coeloceratinae HAUG 1910 70
Genus *Coeloceras* HYATT 1867 70
C. pettos (QUENST.) (70) — *C. grenouillouxi* (D'ORB.) (73).
Genus *Apoderoceras* BUCKMAN 1921 75
A. nodogigas (QUENST.) (75).
Unterfamilie Phricodoceratinae SPATH 1938 75
Genus *Phricodoceras* HYATT 1900 75
P. taylori (SOW.) (76) — *P. costatum* (QUENST.) (77) — *P. nodosum* (QUENST.) (78) — *P.* cf. *coronula* (QUENST.) (80) — *P. cornutum* (SIMPSON) (81) — *P. quadricornutum* (SIMPSON) (81) — *P. macerrimum* (QUENST.) (81).
Unterfamilie Polymorphitinae HAUG 1887 81
Genus *Polymorphites* HAUG 1887 81
P. bronni (ROEMER) (82) — *P. polymorphus* (QUENST.) DONOVAN & FORSEY (84) — *P. lineatus* (QUENST.) (86) — *P. costatus* (QUENST.) (88) — *P. interruptus* (QUENST.) (89) — *P. mixtus* (QUENST.) (91) — *P. caprarius* (QUENST.) (92) — *Polymorphites* sp. nov. (?) (94).
Genus *Platypleuroceras* HYATT 1867 95
P. brevispina (SOW.) (95) — *P.* aff. *amplinatrix* (QUENST.) (97) — *P. oblongum* (QUENST.) (98) — *P. rotundum* (QUENST.) (101) — *P. submuticum* (OPPEL) (103) — *P. brevispinoides* TUTCHER & TRUEMAN (106) — *P. enzenharti* nov. sp. (107) — *Platypleuroceras* sp. nov. (?) (109).
Genus *Uptonia* BUCKMAN 1898 111
U. jamesoni (SOW.) (111) — *U. lata* (QUENST.) (113) — *U. confusa*

---

* Vgl. Nachtrag S. 52, *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov.

(QUENST.) (116) — *U.* aff. *confusa* (QUENST.) (118) — *U. costosa* (QUENST.) (119) — ? „*U.*“ *tenuiloba* (QUENST.) (121).
Genus *Jamesonites* BUCKMAN 1923 122
J. spoliatus (QUENST.) (122).
Unterfamilie Acanthopleuroceratinae ARKELL 1950 124
Genus *Acanthopleuroceras* HYATT 1900 124
A. valdani (D'ORB.) (124) — *A. maugenesti* (D'ORB.) (126) — *A. arietiforme* (OPPEL) (128) — *A.* cf. *carinatum* (QUENST.) (130) — *A.* ex gr. *carinatum* (QUENST.) (130) — *A. gigas* (QUENST.) (131) — *A. inflatum* (QUENST.) (132) — *A. solare* (QUENST.) (133) — *A. subarietiforme* (FUTTERER) (134) — *A.* cf. *lepidum* TUTCHER & TRUEMAN (135).
Genus *Tropidoceras* HYATT 1867 136
T. masseanum (D'ORB.) (136) — *T. masseanum* (D'ORB.) *rotunda* (FUTTERER) (138) — *T. stahli* (OPPEL) (139) — *T. flandrini* (DUM.) *densicosta* (FUTTERER) (142) — *T. flandrini* (DUM.) *obtusa* (FUTTERER) (144) — *T. flandrini* (DUM.) cf. *obtusa* (FUTTERER) (145) — *T. falcoides* (QUENST.) (146) — *T. rursicosta* (BUCKMAN) (147) — *Tropidoceras* sp. nov. (?) (148) — *T.* cf. *erythraeum* (GEMM.) (150) — *T. futtereri* SPATH (150) — *T.* cf. *actaeon* (D'ORB.) (150).
Familie Liparoceratidae HYATT 1867 151
Familie Dactylioceratidae HYATT 1867 151
Genus *Prodactylioceras* SPATH 1923 151
P. davoei (SOW.) (151).
D. Nachtrag 153
E. Literatur 154

Beilagen 1—24: Windungsquerschnitte und Lobenzeichnungen 166
25: Lageplan des Untersuchungsgebietes 214
Tafeln 1—23: 216

A. Einführung

1. Vorwort

Untersuchungen, welche die Biostratigraphie des Unter-Pliensbachium SW-Deutschlands zum Thema haben, sind sehr spärlich. Die Schichtenfolge an der Typuslokalität des Pliensbachium ist, nachdem OPPEL im Jahre 1856 den Begriff Pliensbachium geschaffen hatte, fast ein Jahrhundert praktisch unbeachtet geblieben und nicht weiter bearbeitet worden. Die Arbeiten von GOTTLIEB (1955) und insbesondere diejenige von GEYER (1964) haben erstmals wichtige Anhaltspunkte zur Biostratigraphie des Unter-Pliensbachium am Stratotypus aufgezeigt und gleichzeitig das geologische Interesse für weitere Untersuchungen im Typusgebiet angeregt.

2. Verzeichnis der Institute und Museen

Die Berücksichtigung von Vergleichsmaterial erwies sich für die Dokumentation der Ammonitenfauna des Unter-Pliensbachium als unerläßlich. Ausschlaggebend dafür war der meist ungenügende Erhaltungszustand der horizontiert aufgesammelten Ammoniten. Nachstehend sind diejenigen Institute und Museen aufgeführt aus denen zusätzliches Fossilmaterial (Originale, Abgüsse, Sammlungsstücke) zur Verfügung stand oder die auf solches hin angefragt wurden.

*BM = British Museum (Natural History), Department of Palaeontology; London. — *BSM = Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie; München. — *EMGÖ = Magazinbestand Sammlung Dr. Engel des Städt. Naturkundl. Museums; Göppingen. — FSL = Faculté des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard; Lyon. — GBAW = Geologische Bundesanstalt; Wien. — GIG = Geologisches Institut der Ernst-Moritz-Arndt Universität; Greifswald. — *GIK = Geologisches Institut der Universität; Karlsruhe. — GPIE = Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität; Erlangen. — GPIF = Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität; Freiburg i. Br. —

GPIG = Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität; Göttingen. — *GPIH = Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität; Heidelberg. — GPIM = Fachbereich Geowissenschaften der Philipps-Universität — Geologie, Paläontologie; Marburg. — GPIMÜ = Geologisch-Paläontologisches Institut u. Museum der Universität; Münster/Westf. — *GPIS = Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität; Stuttgart. — *GPIT = Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität; Tübingen. — IGS = Institut de Géologie, Université Louis Pasteur; Strasbourg. — *IGSL = Institut of the Geological Survey; London. — IMGP = Instituto e Museo di Geologia dell'Università; Palermo. — IPB = Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität, Institut für Paläontologie; Bonn. — *LNK = Landessammlungen für Naturkunde; Karlsruhe. — MHNM = Muséum d'Histoire Naturelle; Marseille. — *MHNP = Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie; Paris. — MNHB = Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität; Berlin. — MPU = Museo di Paleontologia dell'Università; Pisa. — * NMBE = Naturhistorisches Museum; Bern. — * NLBH = Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung; Hannover. — * NMBA = Naturhistorisches Museum; Basel. — NMSF = Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg; Frankfurt/M. — NMW = Naturhistorisches Museum; Wien. — PIW = Paläontologisches Institut der Universität; Wien. — * PIZH = Paläontologisches Institut und Museum der Universität; Zürich. — RPMH = Roemer-Pelizaeus-Museum; Hildesheim. — SMC = Sedgwick Museum; Cambridge. — * SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde; Stuttgart. — TUB = Institut für Geologie und Paläontologie der Technischen Universität; Berlin. — WM = Whitby-Museum; Whitby (Yorkshire).

(*) Das Sammlungsmaterial aus dem Unter-Pliensbachium wurde vom Verfasser eingesehen.

3. Dank

Herrn Prof. Dr. B. Ziegler, Stuttgart, und Herrn Prof. Dr. O. F. Geyer, Stuttgart, bin ich für ihre Unterstützung, für ihr reges Interesse und für die mir gelassene große Freiheit bei der Bearbeitung dieses Themas zu größtem Dank verpflichtet. Meinen Eltern danke ich für ihre Anteilnahme. Meiner Frau schulde ich Dank für ihr Verständnis und für ihre Geduld.

Ein ganz besonderer Dank richtet sich an Herrn Dr. K. Hoffmann (Reutlingen, früher Langenhagen/Hann.), der dieser Arbeit stets lebhaftes Interesse entgegenbrachte und auf dessen wertvolle Ratschläge ich jederzeit zählen durfte.

Außerdem gilt mein Dank all denjenigen Damen und Herren, die mir im Verlaufe meiner Untersuchungen Hinweise gaben, Material überließen, ausliehen oder auf die eine oder andere Weise das Zustandekommen dieser Arbeit gefördert haben.

Ganz besonders müssen in diesem Zusammenhang die folgenden Personen genannt werden:

Dr. F. Atrops, Lyon; K. Baumann, Nürtingen; F. Bemmerer, Stuttgart; Dr. G. Bloos, Ludwigsburg; Dr. E. Burgio, Palermo; Dr. D. E. Butler, London; Dr. G. Dietl, Lugwigsburg; Dr. R. Du Dresnay, Rabat-Chella; Dr. E. Fendler, Berlin; J. Fischer, Holzmaden; W. Fischer, Holzmaden; Fam. W. Fischer, Zell u. Aichelberg; R. Flaig, Unterensingen über Nürtingen; Dr. E. Fournier, Marseille; H. Früh, Pliensbach; Dipl.-Geol. H. Furrer, Zürich; cand. geol. G. Gebhard, Tübingen; Prof. Dr. B. Géczy, Budapest; E. Glück, Metzingen; G. Graham, Whitby; Dr. J. Helms, Berlin; Prof. Dr. A. v. Hillebrandt, Berlin; Dr. K. Hinkelbein, Stuttgart; A. Hofbauer, Wendlingen; Dr. M. K. Howarth, London; Dr. K. Jahnke, Göttingen; Dr. R. Jordan, Hannover; Dr. G. Kaufmann, Marburg; Dr. D. Kauß, Göppingen; Ch. Klemm, Reutlingen; Dr. W. Konrad, Hildesheim; Dr. R. Kraatz, Heidelberg; R. Kratz, Mittelbiberach; Prof. Dr. S. Kuss, Freiburg/Brg.; Dr. D. Loughman, Birmingham; G. Mayer, Karlsruhe; Prof. Dr. R. Mouterde, Lyon; Prof. Dr. A. H. Müller, Freiberg; Prof. Dr. A. Muller, Aachen; G. Neth, Gomaringen; U. Oberli, Zürich; A. Oppel, Böblingen; W. Oppel, Gosheim; Dr. M. Phelps, Birmingham; Dr. D. Phillips, London; Dr. A. Prieur, Lyon; Dr. B. J. Pyrah, York; Dr. H. Remy, Bonn; Prof. Dr. H. Rieber, Zürich; J. Rothgerber, Waldstetten; Dr. G. Schairer, München; Dr.-Ing. R. Schlegelmilch, Aalen-Unterrombach; E. Schmid, Ludwigsburg; Dr. R. Schmidt-Effing, Münster; Prof. Dr. E. Sittig, Karlsruhe; Dr. J. Sornay, Paris; Dr. H. A. Stalder, Bern; Dr. F. Steininger, Wien; Dr. H. Summesberger, Wien; Prof. Dr. H. Tintant, Dijon; Dr. M. Urlichs, Ludwigsburg; Dr. M. Warth, Ludwigsburg; H. Wechsler, Bad Mergentheim; Dr. W. Weitschat, Hamburg; Prof. Dr. J. Wendt, Tübingen; Dr. H. Wermuth, Ludwigsburg; Dr. R. Werner, Frankfurt/M.; Dr. F. Wiedenmayer, Basel; Dr. R. Wild, Ludwigsburg; E. Wilhelm, Wendlingen; Dr. M. Wolf, Strasbourg; Prof. Dr. A. Zeiss, Erlangen.

Nicht zuletzt danke ich den Präparatoren in Ludwigsburg für ihren Einsatz bei der Präparation und bei der Anfertigung von Abgüssen: W. Diem, H.-U. Flügge, D. Janofske (Aushilfe), M. Kapitzke und P. Riederle. Herrn H. Lumpe, Ludwigsburg, bin ich für die vorzügliche Ausführung der Photoarbeiten dankbar.

Großen Dank schulde ich ferner der Heidelberger Zement AG, Werk Nürtingen, und dem Bürgermeisteramt Zell u. Aichelberg, welche für die Grabungen die Bewilligungen erteilt haben.

B. Stratigraphischer Teil

1. Einleitung und Aufschlußverzeichnis

Die Typuslokalität des Pliensbachium liegt ungefähr 35 km ostsüdöstlich von Stuttgart im Landkreis Göppingen. In der Umgebung der im Vorland der Schwäbischen Alb gelegenen Gemeinde Pliensbach (Teilort von Zell unter Aichelberg) finden sich mehrere im geologischen Schrifttum bekannte Lokalitäten wie Boll, Holzmaden, Ohmden und Zell (vgl. Geyer 1964: 162, Abb. 1, und Beil. 25 vorliegender Arbeit). Östlich an Pliensbach fließt der gleichnamige Bach vorbei. Die Schichten des Typusprofils sind als Teilprofile an mehreren Stellen im Bach aufgeschlossen. Die Korrelation dieser Profile wird einerseits durch die ziemlich einheitliche Lithologie (gefleckte Mergel und Kalke) und andererseits durch die Fossilarmut sehr erschwert.

Um ein zusammenhängendes Profil zu gewinnen, wurde in der Nähe des Dorfes (vgl. Abb. 1) im Herbst 1975 ein Profil freigelegt. Erst diese Grabung ermöglichte eine sichere Korrelierung der Teilprofile im Bachbett.

Von den durch die Zementfabrikation um die Jahrhundertwende eröffneten Steinbrüchen in Kirchheim/Teck und Nürtingen konnte nur noch der letztere untersucht werden. Infolge der in den vergangenen Jahren dort eingerichteten Mülldeponie in der ehemaligen Zementgrube im „Enzenhart“ bei Nürtingen waren die Möglichkeiten einer gesamten Freilegung dieses bekannten Profils beschränkt (vgl. Abb. 2). Dennoch war es möglich, den größten Teil der Schichtenfolge des Unter-Pliensbachium im Frühsommer 1976 während 3½ Monaten nochmals freizulegen.

In der geologisch-paläontologischen Literatur ist diese Lokalität, insbesondere durch die Monographie über die Liparoceratidae von Spath (1938), sehr bekannt geworden. In zahlreichen Museen und Instituten Europas finden sich Faunenbelege zu diesem Profil (vgl. auch Fraas 1898: 21; Engel 1911: 139; Schmidt 1937: 21; Frank 1942: 30f.). Im Frühjahr 1977 wurde die Grube im „Enzenhart“ leider völlig mit Bauaushub aufgefüllt.

Ein zusätzliches Profil im Lindachbett bei Holzmaden (vgl. auch Angaben in Gottlieb 1955: 25) ergab wichtige biostratigraphische Ergänzungen (vgl. Abb. 11).

Um auch einige Anhaltspunkte außerhalb des Typusgebietes zu erhalten, wurde ein Profil in Gomaringen in die Untersuchungen miteingeschlossen. Die Auswertung der dortigen biostratigraphischen Verhältnisse erfolgt noch nicht in dieser Arbeit.

Die von Gottlieb (1955: 25, Abb. 5, 6) in den Erläuterungen zum geologischen Kartenblatt Weilheim/T. (Nr. 7323) aufgeführten Unter-Pliensbachium Aufschlüsse in Kirchheim/T. und Roßwälden (ehemaliger Schießstand) bestehen nicht mehr.

Aufschlußverzeichnis (vgl. dazu auch Beil. 25):

G	Profil Gomaringen (R 06140/H 68740).
H	Profil im Lindachbett, oberhalb der Autobahnbrücke bei Holzmaden (R 37480/H 87920).
PB	Profile im Pliensbach an der Typuslokalität (Teilprofile A-P).
PG	Grabungsprofil in Pliensbach (R 43240/H 90930), freigelegt im Herbst 1975 (vgl. Abb. 1).
NG I—III	Grabungsprofile in der ehemaligen Zementgrube im „Enzenhart“, Nürtingen (R 23950/H 85430), freigelegt im Sommer 1976 (vgl. Abb. 2).

Die folgenden Meßtischblätter im Maßstab 1:25000 des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg wurden benutzt: Mössingen (Nr. 7520; 1964), Neuhausen a.d. Fildern (Nr. 7321; 1950) und Weilheim/Teck (Nr. 7323; 1969).

Die nach den obigen Abkürzungen zusätzlich aufgeführten Angaben in den Faunenlisten und in den Maßtabellen des systematischen Teils beziehen sich auf die entsprechenden Teilprofile und den genauen Fundhorizont (vgl. dazu Abb. 14).

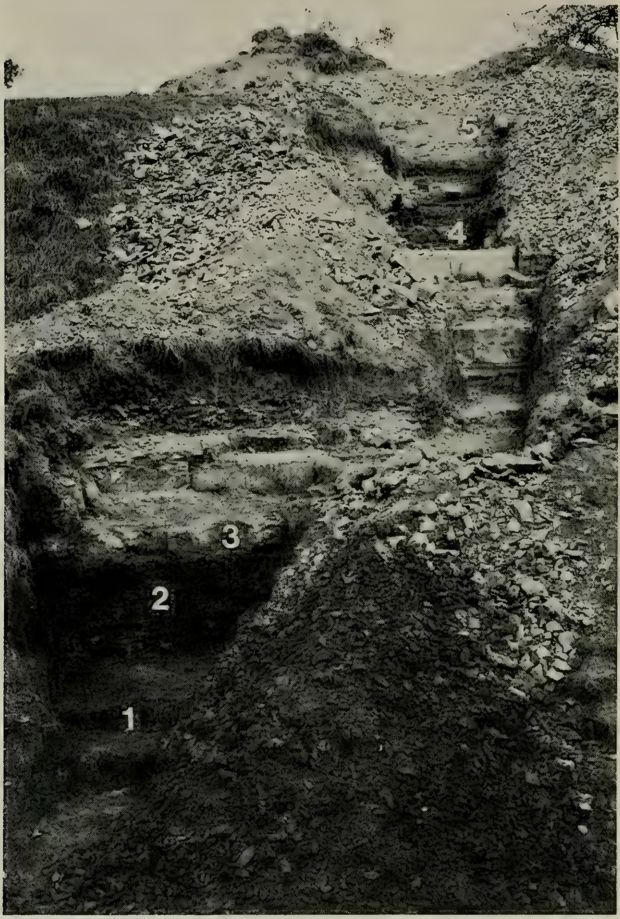


Abb. 1. Im Herbst 1975 freigelegtes Profil von der *raricostatum*- bis zur *ibex*-Zone an der Typuslokalität Pliensbach. Die ins Profil eingetragenen Ziffern haben die folgende Bedeutung:
1: Raricostatenbasisbank (Söll 1956: 380). — 2: Oberster Abschnitt der Raricostatentone, welche nach oben hin durch eine ca. 8 cm mächtige Fukoidenlage begrenzt sind. — 3: Cymbiumbank. — 4: Einsetzen der Gattung *Uptonia.* — 5: Einsetzen von *Tragophylloceras ibex* (Quenst.).

Fig. 1. Section opened by digging at the type locality (autumn 1975) showing the beds from the *raricostatum* Zone to the *ibex* Zone. The numbers mark the following important parts of the section:
1: Raricostatenbasisbank (Söll 1956: 380). — 2: uppermost part of the Raricostatentone, limited above by a thin layer (8 cm) with fucoids. — 3: Cymbiumbank. — 4: first appearance of *Uptonia.* — 5: first appearance of *Tragophylloceras ibex* (Quenst.).

Beispiele: PB $\frac{30}{\mathrm{H\ 5}}$ Bachprofil in Pliensbach; Teilprofil H; Profilbereich 5; 30 cm über der Obergrenze von 5.
NG $\frac{\mathrm{I\ 7}}{25}$ Grabungsprofil in Nürtingen; Teilprofil I; Profilbereich 7; 25 cm unterhalb der Untergrenze von 7.

Die Numerierung der Profilbereiche ist grabungstechnisch bedingt. Es sind nicht immer, besonders im mittleren Teil des Unter-Pliensbachium, lithologisch abgrenzbare Einheiten (Schichtgrenzen) damit verbunden.

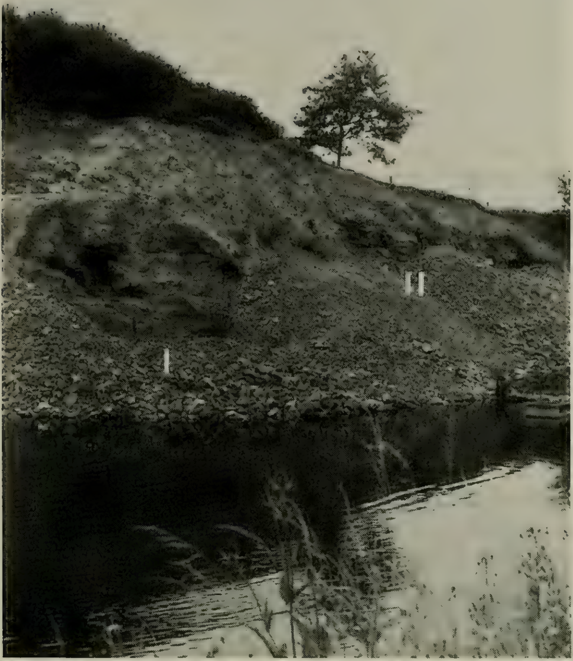


Abb. 2. Im Sommer 1976 freigelegtes Profil in der ehemaligen Zementgrube „Enzenhart", Nürtingen. Im Frühjahr 1977 wurde diese Grube mit Schutt völlig zugeschüttet.
I Grabungsprofil (NG I): *polymorphus-* bis *valdani*-Subzone.
II Grabungsprofil (NG II): *jamesoni-* bis *maculatum-capricornus* Subzone.

Fig. 2. Section opened by digging in the old pit „Enzenhart", Nürtingen. In spring 1977 this pit has been filled up with rubble.
I section (NG I): *polymorphus* to *valdani* Subzones.
II section (NG II): *jamesoni* to *maculatum-capricornus* Subzones.

1.1. Historisches

Schon früh wird in der Literatur der Raum Pliensbach erwähnt. Sicherlich war dafür ausschlaggebend das in der Nähe gelegene Schwefelheilbad Boll (vgl. CARLÉ 1974: 97 f.).

Im letzten Teil des vierbändigen Werkes von BAUHINUS (1602), der ersten Naturbeschreibung von Württemberg, wird diese Heilquelle als „württembergisches Wunderbad" bezeichnet. Dies jedoch nicht nur ihrer Heilkraft, sondern auch der Ammoniten wegen, die in dieser Gegend gefunden wurden. Ein Zeugnis davon legen die zahlreichen Textillustrationen ab (insbesondere Abbildungen von *Androgynoceras* und *Amaltheus*).

Die Anfänge der wissenschaftlichen Erforschung dieser Gegend fallen in die erste Hälfte des letzten Jahrhunderts und sind eng mit den Namen von STAHL (1824), GOLDFUSS (1826—1844), v. ZIETEN (1830—1833), v. MANDELSLOH (1834), HEHL (1834) sowie v. BUCH (1837) verknüpft. Diese angeführten Beispiele, die sich leicht um ein Vielfaches vermehren ließen, sollen genügen.

Das erstgenannte Werk fällt aufgrund seines Erscheinungsdatums in die Anfänge der Versteinerungskunde und Geologie (ZITTEL 1899: 13). Die übrigen Werke gehören der Übergangszeit an zwischen der von ZITTEL (1899: 76, 216f.) unterschiedenen dritten und vierten Periode. Diese Zeit ist von einer intensiven Sammlertätigkeit geprägt, welche zu einer günstigen Ausgangslage für die in der Folgezeit erschienenen Studien geführt hat. Damit wurde auch der Name Pliensbach ins Blickfeld der erdgeschichtlichen Forschung gerückt. Mit von Bedeutung war dafür sicherlich der Erlaß König Friedrichs I von Württemberg 1811, daß die in der Gegend von Boll gefundenen Versteinerungen im Bad ausgestellt werden sollen.

Der erste aus Pliensbach beschriebene und abgebildete Ammonit (Ortsangabe aufgrund des Originaletiketts mit den Schriftzügen v. ZIETENS) ist der von ZIETEN (1830: 1 f.) als „*Ammonites crenatus* REINECKE“ bestimmte Ammonit auf Taf. 1, Fig. 4a-d [= Holotypus zu *Coeloceras pettos* (QUENST.); vgl. DONOVAN & FORSEY 1973: 10, Taf. 2, Fig. 2a, b, u. SCHLATTER 1977: Taf. 2, Fig. 5a, b]. Nach dem aufgeklebten Etikett ist dieses Exemplar später in die Sammlung OPPEL übergegangen. Zudem erwähnt v. ZIETEN (op. cit.) eine größere Zahl von weiteren Fossilien aus Pliensbach, vornehmlich Muscheln und Brachiopoden, darunter *Cincta numismalis* (LAM.) auf S. 52, Taf. 39, Fig. 5.

Die besonders guten Aufschlußverhältnisse dieser Gegend finden in den Studien von QUENSTEDT (1843; 1851; 1856) (s. Anm. 1) und ROMAN (1852: 61f.) ihren berechtigten Platz.

Die beiden nachstehenden Zitate sollen dies verdeutlichen:

> „Zwischen Betzgenrieth und Heiningen schneidet der Boller Bach bereits in die Thone mit *Ammonites Turneri*, ebenso unterhalb Pliensbach, wo die Schichten der *Terebratula numismalis* in großen Flächen entblößt liegen.“ (QUENSTEDT 1843: 520)
>
> „Aber von Gliederung, wie sie diesseits des Hohenstaufen, z.B. bei Pliensbach noch so deutlich ansteht, ist nirgends die Rede.“ (QUENSTEDT 1856: 117)

Das erstere Zitat war für OPPEL (1853) sicherlich wegweisend, der unter der Anleitung von QUENSTEDT den mittleren Lias zwischen Schömberg und Göppingen erstmals detaillierter untersuchte. In dieser Arbeit sind auch Faunen der Umgebung von Pliensbach berücksichtigt worden (s. Anm. 2).

Die von OPPEL (1853) gewonnenen Ergebnisse sind in die tabellarische Darstellung des Schwäbischen Jura von PFIZENMAYER & QUENSTEDT (1853: Taf. 16) miteinbezogen worden. Hinsichtlich der Methodik und des Aufbaus steht diese Arbeit von OPPEL noch gänzlich unter dem Einfluß seines Lehrers QUENSTEDT (vgl. dazu QUENSTEDT 1856: 17, oben).

Den wohl größten Auftrieb hat die Erforschung des Jura durch die in den Jahren 1856—1858 erschienene Abhandlung von OPPEL „Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Gliedern eingetheilt und verglichen“ erfahren. Frühere Werke, in denen entsprechende überregionale Vergleiche angestellt wurden, haben nur wenig Beachtung gefunden (ROMINGER 1846; FRAAS 1850; ROLLE 1853).

Der in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg im April (s. Anm. 3) 1858 erschienene Band 14 enthält auf den Seiten 248f. und 256 die Definition der „Pliensbachgruppe“ oder des „Pliensbachian“, benannt nach „Pliensbach, ein Dorf unweit Boll an der schwäbischen Alp“ (Fußnote auf S. 249). Damit ersetzt OPPEL den Namen der von D'ORBIGNY (1850: 605) als „Étage Liasien“ ausgeschiedenen Schichtenfolge, um eine Verwechslung mit der Bezeichnung „Lias“ (v. BUCH 1839: 65) zu vermeiden. Zudem hat OPPEL durch den Ortsbezug, den er als unentbehrlich für die Charakterisierung einer Schichtenfolge erachtet, Pliensbach als Typuslokalität definiert.

Eine detaillierte Profildarstellung mit den dazugehörenden Faunenangaben aus der Region Pliensbach sucht man vergebens in OPPEL's Werken. Die gewonnenen

Felddaten sind in tabellarischen Darstellungen aufgezeigt (OPPEL 1856: 237, Nr. 9; 243, Nr. 10; 259, Nr. 11).

In den Erläuterungen zur Kartierung des Blattes Göppingen nimmt QUENSTEDT (1867: 8) auf die geologischen Verhältnisse in Pliensbach kaum Bezug.

Der regionale Schwerpunkt der Untersuchungen von BERTSCH (1876; 1878), einem Schüler von QUENSTEDT, über die Ammoniten des Schwarzen Jura γ liegt in Hinterweiler (op. cit.: 10).

Eine größere Zahl von Fossilien aus dem Schwarzen Jura γ der Umgebung von Pliensbach beschreibt QUENSTEDT (1856; 1884—1885) (s. Anm. 4).

1931 veröffentlicht RAPP etliche Profile im Schwarzen Jura γ Mittelwürttembergs. Zu Vergleichszwecken sind die Angaben zu den Profilen Nürtingen und Kirchheim/T. (op. cit.: 57f.) besonders nützlich. In späteren Publikationen, insbesondere in Kartenerläuterungen, werden die von RAPP aufgezeichneten Felddaten unverändert übernommen (BERZ 1936: 31; Blatt 7322, Kirchheim/T. — FRANK 1942: 30f.; Blatt 7321, Neuhausen a.d. Fildern. — GOTTLIEB 1955: 24f., Abb. 5; Blatt 7323, Weilheim/T.).

Fast hundert Jahre nach OPPEL's Festlegung der Typuslokalität hat GOTTLIEB (1955: 25f., Abb. 5) anläßlich der Kartierung des Blattes Weilheim/T. (Nr. 7323) das Profil im „Pliensbach" als erster aufgezeichnet. Die lithologische Abfolge im Pliensbachprofil wird derjenigen des Zementbruchs von Kirchheim/T. (Aufnahme nach RAPP 1931) gegenübergestellt. GOTTLIEB (1955: 28f.) zitiert zudem horizontiert entnommene Ammoniten von Pliensbach und vergleicht deren stratigraphisches Vorkommen mit den Ergebnissen von RAPP (1931: 59f.; Profil Kirchheim/T.). Für eine biostratigraphische Gliederung des Stratotypus sind jedoch diese Ammonitenfunde unzureichend.

Als Beitrag zu „Colloque du Jurassique 1962" in Luxembourg publizierte GEYER (1964: 161f.) eine vorläufige Mitteilung über die biostratigraphischen Verhältnisse an der Typuslokalität. In dieser Arbeit wird erstmals eine genauere biostratigraphische Zonierung des Stratotypus aufgezeigt.

Anläßlich des „Jurassic Field Meeting" im September 1977 in Stuttgart ist vom Verfasser der vorliegenden Arbeit über dieselbe Thematik ein Vorbericht erschienen. In den folgenden Ausführungen wird an etlichen Stellen auf diese Arbeit hingewiesen (s. Anm. 5).

Anmerkungen zu 1.1.:

(1) Ein fünfzig Seiten umfassendes Originalmanuskript von QUENSTEDT (ohne Jahreszahl): „Über die Umgebungen von Göppingen", hat mit Herr W. DIEM, Ludwigsburg, freundlicherweise zur Einsichtnahme überlassen. Auf den Seiten 18ff., „Mittlerer Schwarzer Jura", wird der Ort Pliensbach und Umgebung wegen der guten Aufschlußverhältnisse zitiert. Aufgrund der Schichtenbezeichnungen ist diese Arbeit wahrscheinlich zwischen 1851 (2. Ausgabe „Flözgebirge") und 1856 (1. Lieferung „Jura") entstanden. Eine Veröffentlichung dieses Manuskripts ist vorgesehen.

(2) Besonders interessant sind die von OPPEL (1853: 35) zitierten verkiesten und sehr seltenen Exemplare von *„Ammonites maculatus* PHILL." aus dem mittleren Lias γ von Pliensbach, Ohmenhausen und Mähringen (vgl. dazu S. 109 vorliegender Arbeit).

(3) Vgl. Vorbemerkung zum Literaturverzeichnis auf S. 154.

(4) Unter den beschriebenen Ammoniten ist der aus Pliensbach stammende Holotypus zu *„Ammonites planarmatus"* QUENSTEDT (1856: 133, Taf. 16, Fig. 12; ? Wiederabbildung 1884: 211, Taf. 27, Fig. 1. — vgl. S. 63 vorliegender Arbeit) besonders erwähnenswert.

(5) Im stratigraphischen Teil wird hauptsächlich auf die Tab. 1 (SCHLATTER 1977) verwiesen. Diese ist für das Verständnis der hier im Kap. 2 nur knapp umrissenen Gliederungssysteme als Ergänzung gedacht. Die Abbildungen 3, 4, 5 (op. cit.) sind weiter vervollständigt worden. Die biostratigraphische Gliederung hat sich jedoch nicht geändert.

2. Stratigraphie

2.1. Die „Numismalismergel" QUENSTEDT's

Vgl. dazu SCHLATTER (1977: 4, Tab. 1, obere Reihe)

QUENSTEDT (1843; 1851; 1856; 1884—1885) untergliederte seine Numismalismergel (= Schwarzer Jura γ, QUENSTEDT 1843: 540) in erster Linie in lithologische Einheiten. Um diese noch deutlicher zu bezeichnen, verwendete QUENSTEDT auch darin vorkommende typische Fossilien (s. Anm. 1). Diese Doppelbedeutung kommt schon in der Bezeichnung „Numismalismergel" zum Ausdruck. Der erstere Teil des Wortes nimmt auf den für diese Gesteinsfolge sehr charakteristischen Brachiopoden *Cincta numismalis* (LAM.) Bezug. Der zweite Teil bezieht sich auf die Lithologie. In Fragen zur Unter- und Obergrenze der Numismalismergel hat QUENSTEDT stets die Lithologie als entscheidendes Kriterium herangezogen (vgl. S. 15). So klare Stellungnahmen sind bei den Definitionen der anderen von QUENSTEDT unterschiedenen Einheiten innerhalb der jurassischen Ablagerungen nicht immer zu finden.

Eine weitere Art der Untergliederung der Numismalismergel geht auf OPPEL (1853: 22) zurück, der die unterschiedliche Erhaltung der Fossilien — Kalk oder Schwefeleisen — berücksichtigte. Diese Gliederungsmöglichkeit haben PFIZENMAYER & QUENSTEDT (1853: Taf. 16), BERTSCH (1876; 1878: 9 f.) und ENGEL (1883: 99; 1908: 241) übernommen (z. B. „Region der verkiesten Ammoniten" im mittleren Teil des Schwarzen Jura γ).

Nach der entscheidenden Publikation von OPPEL (1856—1858) ist im geologisch-stratigraphischen Schrifttum SW-Deutschlands eine deutliche Wende festzustellen. Als Folge der von OPPEL vorgeschlagenen, rein biostratigraphischen Gliederung finden sich nun bei den Autoren, welche das QUENSTEDT'sche Gliederungssystem ihren Untersuchungen zugrunde gelegt haben, vermehrt Angaben von charakteristischen Fossilien für die nähere Bezeichnung bestimmter Horizonte. Wohl das beste Beispiel dafür gibt ENGEL (1883: 94f.; 1887: 54f.; 1908: 232f.). Vertikale Verbreitungstabellen der Ammonoideen innerhalb der Numismalismergel sind das Resultat der Auseinandersetzung mit OPPEL's Werk (vgl. BERTSCH 1878: 55, oder Anordnungen, wie sie in der Arbeit von QUENSTEDT 1884: 200, zu finden sind). Der Begriff Zone (sensu OPPEL 1856: 135) kommt jedoch nicht zur Anwendung.

QUENSTEDT (1884: 200) benutzt den Ausdruck „Treppe" (übertragen ins moderne Deutsch: Stufe) und gliedert den Schwarzen Jura γ von unten nach oben in die Cymbiumbank und 4 „Treppen" auf (= 5 „Abtheilungen" QUENSTEDT 1884: 200). Diese Gliederung basiert auf morphologischen Gegebenheiten, denn er schreibt (op. cit.: 200):

> „Öfter kann man an solchen wunden Verwitterungsplätzen vier kleine Treppen unterscheiden."

Das Ergebnis dieser Unterteilung der Schichtenabfolge unterscheidet sich von der rein biostratigraphischen Gliederung OPPEL's (1856: 237) kaum. Ein entscheidender Unterschied liegt jedoch in der Definition der Obergrenze der Numismalismergel begründet.

Die gesamte Abfolge von Mergeln und Kalken rechnet QUENSTEDT (1856: 116; 1885: 303) zu den Numismalismergeln, auch wenn im oberen Abschnitt, noch innerhalb der Kalkmergelfazies, die ersten Amaltheen erscheinen. Diese Stellungnahme war notwendig, da OPPEL (Mai 1856: 237) kurze Zeit vor dem Erscheinen von QUENSTEDT's „Jura" (I. Lieferung: Juli 1856) zwischen einer unteren- und einer oberen Zone des *Ammonites margaritatus* unterschied. Die untere dieser beiden Zonen gehört lithofaziell den Numismalismergeln an (OPPEL 1856: 251). QUENSTEDT hält an seiner Gliederung fest und schlägt (Juli 1856: 116, 163, 300) den Begriff

„Zwischenkalke“ (*γ/δ*) vor. Später (1885: 303) verwendet er den weiteren, jedoch gleichbedeutenden Ausdruck „Zwischenlager *γ/δ* “.

In der Fachliteratur sind diese Begriffe meist unberücksichtigt geblieben, und infolgedessen ist die Grenze Schwarzer Jura *γ/δ* (sensu Quenstedt) mit der von Oppel (1856: 237) definierten Grenze *davoei-*/untere *margaritatus*-Zone gleichgesetzt worden. Eine klare Darstellung dieses Problems mit zusätzlichen Zitaten und Erläuterungen findet sich in der Arbeit von Schirmer (1965: 194 f.; vgl. auch Théobald & Contini 1967: 27).

Die von Rapp (1931) begründete Methode der Untergliederung des Schwarzen Jura *γ* basiert auf der Zahl und der Abfolge der mehr kompakteren Mergelkalke („Fleckenkalkbänke“). In einem Querprofil entlang der Schwäbischen Alb von Balingen nach Kirchheim (op. cit.: Taf. 6) wird veranschaulicht, daß die Zahl dieser kompakten Fleckenkalkbänke (meist 13) mehr oder weniger konstant bleibt. Die vertikale Verbreitung der Ammonoideen (op. cit.: Taf. 2) wird eng mit der Lithologie verknüpft. Mit Ausnahme von *Prodactylioceras davoei* (Sow.) fällt das Erstauftreten der Ammoniten jeweils mit einem lithologischen Wechsel — kompakter Fleckenkalk/Mergel — zusammen. Die Ausführungen von Rapp (1931) bilden in der Folgezeit die wesentliche Grundlage für den kartierenden Geologen (vgl. S. 15). Das entsprechende Gliederungsschema liegt auch der Profilzeichnung von Pliensbach durch Gottlieb (1955: 26, Abb. 5) sowie dem Querprofil durch den Schwarzen Jura *γ* von Aselfingen (Südbaden) bis Sederndorf (NE von Aalen) von Schweizer (1968: Taf. 21) zugrunde. Die in dieser letzteren Arbeit gleichgesetzten Begriffe, wie γ_1, γ_2 = *jamesoni-* u. *ibex*-Zone und γ_3 = *davoei*-Zone (op. cit.: 9), sollten strikt getrennt werden, da diese eine völlig verschiedene Bedeutung haben.

Anmerkungen zu 2.1.:

(1) „Cymbienbank“:	basale Bank des Schwarzen Jura *γ*, in der *Gryphaea cymbium* (Lam.) häufig vorkommt (Pfizenmayer & Quenstedt 1853: Taf. 16; Quenstedt 1867; 1885: 200).
„Basaltiformenbank“:	benannt nach *Pentacrinites basaltformis* (Quenstedt 1856: 115).
„*Davoei* Kalke“:	Profilbereich im oberen Teil der Numismalismergel, welcher durch *Prodactylioceras davoei* (Sow.) charakterisiert wird (Pfizenmayer & Quenstedt 1853: Taf. 16).

2.2. Biostratigraphie

Vgl. dazu Schlatter (1977: 5 u. Tab. 1, untere Reihe)

Um die von d'Orbigny (1850: 605) eingeführte Bezeichnung „Étage Liasien“ zu ersetzen, definierte Oppel (1858: 248 f.) seine „Pliensbachgruppe“ oder „Pliensbachian“, benannt nach der Ortschaft Pliensbach (op. cit. 249, Fußnote; vgl. auch S. 10 vorliegender Arbeit).

Den Ausführungen von Oppel (1856: 237, Nr. 9; 1858: Tab. 64) ist klar zu entnehmen, was er unter seiner „Pliensbachgruppe“ oder „Pliensbachian“ verstanden wissen wollte. Oppel untergliedert das Pliensbachium von unten nach oben in die 6 folgenden Zonen:

1. *jamesoni*-Zone:	Jamesonibett, Zone des *Ammonites Jamesoni* (Oppel 1856: 238 f.). Den untersten Abschnitt bezeichnet Oppel mit dem in Klammern und mit einem Fragezeichen versehenen Ausdruck „Armatusbett“ (syn. „Untere Jamesonischichten“, op. cit.: 239).
2 *ibex*-Zone:	Ibexbett, Zone des *Ammonites ibex* (Oppel 1856: 242 f.).
3. *davoei*-Zone:	Davöibett, Zone des *Ammonites Davöi* (Oppel 1856: 246 f.).
4/5. *margaritatus*-Zone:	Margaritatusbett, enthaltend das untere Margaritatusbett (= Untere Zone des *Amm. margaritatus),* entspr. „Region der großen *Ammonites lineatus*“

	(OPPEL 1853: 23; 1856: 251), und das obere Margaritatusbett (= Obere Zone des *Amm. margaritatus)* (OPPEL 1856: 249f. u. 253f.).
6. *spinatum*-Zone:	Bett des *Ammonites spinatus,* Zone des *Ammonites spinatus* (OPPEL 1856: 258f.).

In den Ausführungen von OPPEL findet sich keine klare Definition seines Zonenbegriffs. Insbesondere die Frage, wann eine Zone endet und die nächsthöhere einsetzt, bleibt teilweise offen. Jeder Zone ordnet OPPEL (1856: 135) eine charakteristische Faunenvergesellschaftung zu. Im Zusammenhang mit dem Problem, wo die „Untere Zone des *Amm. margaritatus*" einsetzt, läßt OPPEL (1856: 251) deutlich durchblicken, daß das Ersteinsetzen eines charakteristischen Fossils zugleich als Grenzmarkierung zu verstehen ist:

> „... da das erstmalige Erscheinen des *Ammonites margaritatus* das wichtigste Moment unter den übrigen paläontologischen Kriterien bildet, durch dessen Beachtung sich die Zone am leichtesten auffinden läßt."

Ein entsprechend wichtiges Zitat über das „Davöibett" ist in derselben Arbeit auf S. 281 zu finden.

Der Zonenbegriff OPPEL's wird u.a. durch HÖLDER (1971: 69f.) ausführlich diskutiert.

An mehreren Stellen hat OPPEL (1856: 236, 243, 250f.) mit dem Einsetzen von *„Ammonites margaritatus"* eine Zweiteilung des Pliensbachium angedeutet. In den beiden schematisierten Profildarstellungen Nr. 10 u. 11 bezeichnet OPPEL (1856: 243, 259) die erstere als die untere Hälfte des mittleren Lias (= Liasien sensu OPPEL 1856: 233, entspr. Pliensbachium OPPEL 1858) und die letztere als dessen obere Hälfte, welche mit dem Einsetzen von *„Ammonites margaritatus"* beginnt (op. cit.: Nr. 10). Später hat LANG (1913: 401f.) für die Bezeichnung des unteren Abschnitts (sensu OPPEL 1856: 243, Nr. 10) den Begriff „Lower Pliensbachian = Carixian" geschaffen. Das Unter-Pliensbachium (= Carixium) umfaßt damit von unten nach oben die *jamesoni-*, die *ibex-* und die *davoei-*Zone.

Über die Bedeutung der Ausdrücke Carixian (LANG 1913), Domeriano (BONARELLI 1894), Charmouthian (MAYER-EYMAR 1864) finden sich detaillierte Angaben in den Arbeiten von DONOVAN & HOWARTH (1964: 169f.), CITÀ (1964: 173f.) und DONOVAN & HOWARTH (1964: 171f.). Eine Zusammenfassung gibt DONOVAN (1961: 461f.) (vgl. auch MOUTERDE 1961: 319f.).

Als erster hat FUTTERER (1893) im mittleren Lias von Östringen (Langenbrückener Senke) (s. Anm. 1) die biostratigraphische Gliederung im Sinne von OPPEL mit Erfolg angewandt (vgl. auch HETTICH 1974: 95f.).

Ungefähr 70 Jahre später untersuchte GEYER (1964: 161f.) die biostratigraphischen Verhältnisse am Stratotypus. Die vertikale Verbreitung einiger Ammoniten und das Einsetzen der Zonenindexarten im Unter-Pliensbachium werden aufgezeigt. Als zusätzliche Zone schlägt GEYER (1964: 164, Abb. 2; Antrag S. 166) eine *taylori-*Zone an der Basis des Unter-Pliensbachium vor. Damit wird die früher definierte *taylori-*Subzone (sensu DONOVAN 1961: 462) in den Rang einer Zone erhoben. In den späteren Arbeiten von GEYER (in: GEYER & GWINNER 1968: Abb. 21) fehlt die *taylori-*Zone (sensu GEYER 1964) ohne eine entsprechende Erläuterung (vgl. auch DONOVAN 1971; 85; GÉCZY 1976: 207).

Die durch den Verfasser vorpublizierten biostratigraphischen Ergebnisse (SCHLATTER 1977) sind in dieser Arbeit detaillierter beschrieben und durch zusätzliche Daten erweitert. Die Numerierung der stratigraphischen Kapitel ist in der vorliegenden Arbeit dieselbe geblieben, um damit eventuelle Vergleiche zu erleichtern.

Anmerkungen zu 2.2.:

(1) Vgl. HOFFMANN (1938: 3, Fußnote).

3. Das Unter-Pliensbachium im Typusgebiet

3.1. Die lithologische Abfolge

Eine Untergliederung der Unter-Pliensbachium-Profile in lithofaziell unterscheidbare Einheiten ist nur beschränkt möglich.

An der Basis des Unter-Pliensbachium sind meist zwei rauhe, an Spurenfossilien sehr reiche Mergelkalkbänke zu unterscheiden, wovon die obere (in Pliensbach ca. 30 cm mächtig) durch das reiche Vorkommen von *Gryphaea cymbium* (Lam.) besonders auffällt („Cymbiumregion", nach Gottlieb 1955: 25; vgl. auch die Abb. 1 u. 5 vorliegender Arbeit). Die Grenze zu den dunklen Tonen (Raricostatentone oder obere Betatone sensu Quenstedt 1884: 165f.), welche die Numismalismergel unterlagern, ist fließend. Eine bis 8 cm mächtige Fukoidenlage in tonig-mergeliger Ausbildung bildet den Übergang zu der Fleckenkalkfazies des Unter-Pliensbachium (vgl. auch Söll 1956: 381, u. Roscher 1977: 34). Über der „Cymbium-Region" (Gottlieb 1955: 25) setzt eine Folge von grauen, gefleckten Mergeln und Kalken (mit z.T. splittrigem Bruch) ein (Schweizer 1968: 52f.). Eine Unterteilung dieser lithofaziell einheitlichen Abfolge, welche von der Gesamtmächtigkeit des Unter-Pliensbachium im Typusgebiet ungefähr die unteren zwei Drittel ausmacht, ist nicht möglich. Eine Bankung im nicht angewitterten Profil ist nicht feststellbar. Die Übergänge — lateral wie vertikal — von Mergeln in mehr verfestigte, kompakte Kalke sind fließend (vgl. auch Gottlieb 1955: 24; Hettich 1974: 96; Etzold 1975: 127; Schlatter 1977: 6, Fig. 2).

Im oberen Drittel des Unter-Pliensbachium können einzelne splittrig brechende, gefleckte Kalkbänke innerhalb der Mergelabfolge unterschieden werden. Die Bezeichnungen „Davoei Kalke" (Pfizenmayer & Quenstedt 1853: Taf. 16), „Davoei Kalk" (Quenstedt 1856), „Davöibänke oder Davöiregion" (Bertsch 1876; 1878), Fleckenkalkbänke A-D (Rapp 1931) sowie die Bänke 17—25 (25 = „Davoeibank",. Gottlieb 1955) nehmen auf diesen oberen Profilabschnitt Bezug.

Die von Gottlieb (1955: Abb. 5) beschriebene und aufgezeichnete Bank 25 (= Davoeibank) ist im Profil Pliensbach sehr typisch und leicht zu finden (vgl. Abb. 13 u. 14). Der sehr ausgeprägte Kontrast zwischen dem hellen, splittrig brechenden Kalk und den dunklen Ausfüllungen der Spurenfossilien ist sehr charakteristisch (s. Anm. 1, 2).

Auch außerhalb des Typusgebietes kommt dieser Bank eine besondere Bedeutung als lithologischer Leithorizont zu (vgl. Schweizer 1968: Taf. 21). Ebenfalls biostratigraphisch ist durch das Vorkommen von *Prodactylioceras davoei* (Sow.) der oberste Abschnitt des Unter-Pliensbachium gekennzeichnet. Im Typusgebiet konnte dieses Zonenindexfossil unter den im oberen Profildrittel auftretenden gefleckten Kalkbänken einzig in dieser Bank gefunden werden.

Im Profil Pliensbach (PB) ist 80 cm (in Nürtingen, NG III, 15 cm) über dieser Bank die biostratigraphische Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium zu legen (vgl. Abb. 3 u. 7). Lithofaziell gehören jedoch zu den Numismalismergeln (Quenstedt 1843) in Pliensbach noch ungefähr 3 m Mergel mit dazwischengelagerten Kalkbänken oder Kalkknauerlagen bis zur lithofaziellen Grenze Numismalismergel/Amaltheenton (γ/δ) (vgl. Abb. 5). Die Dichte der Spurenfossilien in den Kalkbänken dieser 3 m mächtigen Abfolge ist deutlich geringer, in einzelnen Lagen fehlen diese sogar.

In angewitterten Profilen innerhalb der Numismalismergel treten die kompakteren Lagen sehr deutlich in Erscheinung (vgl. Abb. 3). Rapp (1931) und später Gottlieb (1955) haben darauf ihre Banknumerierung begründet und Korrelationen durchgeführt.

Die in dieser Arbeit angegebenen Nummern in den Profildarstellungen beziehen sich auf künstliche, grabungstechnisch bedingte Fixpunkte. Insbesondere in den unteren zwei Dritteln des Unter-Pliensbachium fallen diese kaum mit ausscheidbaren Schichtgrenzen zusammen (vgl. Erläuterungen auf S. 8 u. Abb. 14).

Geochemische Arbeiten über die Numismalismergel SW-Deutschlands liegen von Neumayr (1868), Merkle (1929), Weigel (1930) und von Schweizer (1968; 1971a, b) vor.

Inwiefern biostratigraphisch eine Korrelation der kompakteren Kalkbänke, welche Zeiten verstärkter Karbonatfällung entsprechen (Schweizer 1971b: Abb. 4: Profil Hinterweiler), über größere Distanzen möglich ist, hängt noch von weiteren Untersuchungen ab (vgl. entspr. Darstellungen in Rapp 1931: Taf. 6; Schweizer 1968: Taf. 21; 1971b: 120) (s. Anm. 3).

Nach Schweizer (1968) beträgt der Karbonatgehalt der Numismalismergel 56—87 %. Die mehr an Karbonat angereicherten Lagen enthalten ungefähr 4 % Mg CO_3. Ein dolomitischer Anteil ist nicht nachweisbar, im Gegensatz zu Nordbayern, wo in der von Krumbeck (1936: 154f., 204f. u. 214) ausgeschiedenen Randfazies im Raume Altdorf schwach dolomitische Kalke ausgebildet sind.

Mächtigkeiten im Typusgebiet:

	Unter-Pliensbachium	Numismalismergel (Schwarzer Jura γ)
Pliensbach	9,0 m	12 m
Nürtingen (teilweise nach Rapp 1931)	12,5 m	ca. 15 m

Der Grenzbereich Schwarzer Jura γ/δ ist im „Enzenhart“, Nürtingen, nicht mehr aufgeschlossen. Über der biostratigraphischen Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium sind noch rund 3 m Mergel mit dazwischengelagerten Kalkknauerlagen aufgeschlossen (vgl. Abb. 3). Der lithofazielle Übergang von Mergel in Ton (γ/δ) ist nicht feststellbar. Genauere Angaben konnten aus der Literatur nicht ermittelt werden (vgl. auch Frank 1942: 32).

Eine Übersicht der verschiedenen Mächtigkeiten des Schwarzen Jura γ entlang der Schwäbischen Alb von Sederndorf (Aalen) bis Aselfingen (Südbaden) ist dem Querprofil von Schweizer (1968: Taf. 21) zu entnehmen. Bei der Interpretation dieser Darstellung ist jedoch zu beachten, daß die Begriffe Schwarzer Jura γ und Unter-Pliensbachium einander gleichgesetzt sind.

Anmerkungen zu 3.1.:

(1) Die beiden oberen Kalkbänke der *davoei*-Zone in der Profildarstellung „Pliensbach“ auf Abb. 2 (Geyer 1964) gehören nur einer Kalkbank an. Zwpschen den beiden Teilprofilen L und M (vgl. Abb. 5) verläuft quer durch den Bach eine Störung. Diese hat zur Folge, daß der Bach zweimal über dieselbe Bank hinunterfließt. Auch auf biostratigraphischem Wege ließ sich die tektonische Wiederholung der Davoeibank bestätigen (vgl. S. 45).

(2) In der älteren Literatur finden sich zuweilen Horizontangaben von Fossilien, die aufgrund des umgebenden gefleckten Kalkgesteins einfach der „Davoei-Bank“ zugeordnet wurden. Beispiele (vgl. auch S. 97 u. 146 vorliegender Arbeit):
Platypleuroceras amplinatrix (Quenstedt 1885: 241)
Tropidoceras falcoides (Quenstedt 1885: 288)

(3) Im Profil Holzmaden (H 8) sind die charakteristischen Ammoniten der oberen *valdani*-Subzone (vgl. Abb. 11 u. Tab. 2) alle in Kalkerhaltung in einer sehr kompakten Mergelkalkbank zu finden. Biostratigraphisch im selben Niveau und mit derselben Faunenvergesellschaftung sind im Profil Nürtingen (NG II 9, 10) die Fossilien verkiest und in einer wenig verfestigten Mergelabfolge.

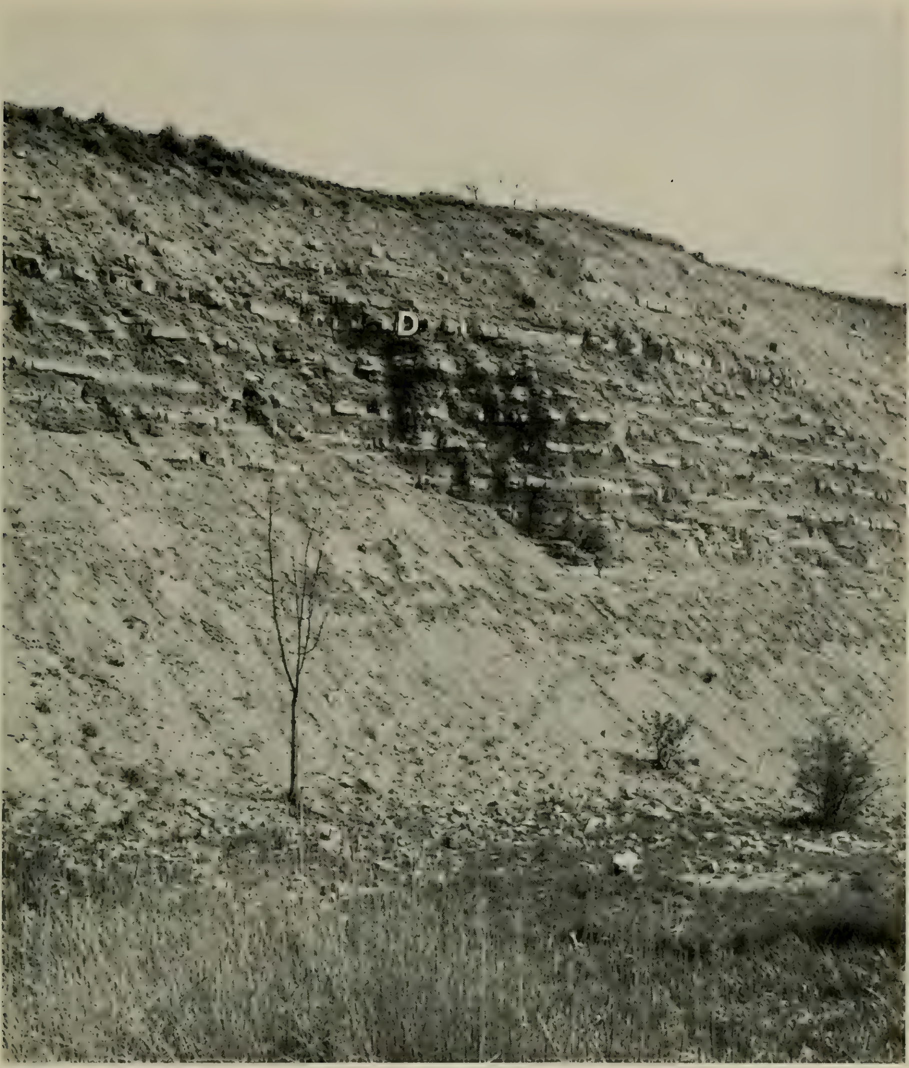


Abb. 3. Ansicht der ehemaligen Zementgrube „Enzenhart", Nürtingen (März 1954). Im angewitterten Profil treten die kompakteren Schichtbereiche besonders deutlich hervor. Ca. 15 cm über der Davoeibank (D) verläuft die Grenze Carixium/Domerium. (Aufnahme von Herrn W. Müller, Esslingen.)

Fig. 3. View of the old pit for the production of cement „Enzenhart", Nürtingen (March 1954). By weathering the more indurated parts of the sequence become visible as separate benches. About 15 cm above the „Davoeibank" (D) the limit Carixian/Domerian can be set (Photo W. Müller, Esslingen).

3.2. Die Biostratigraphie des Unter-Pliensbachium im Typusgebiet (Pliensbach, Holzmaden u. Nürtingen)

Vgl. dazu die Abb. 4, welche die biostratigraphische Reichweite der im Typusgebiet untersuchten Profile nebeneinander aufzeigt.

3.2.1. Material und Erhaltung

Die Mehrzahl der Ammoniten des Unter-Pliensbachium liegen in Schwefeleisenerhaltung vor. Ausgenommen im unteren Teil (Cymbiumregion sensu Gottlieb 1955) sowie im oberen Abschnitt (*davoei*-Zone) finden sich diese oft flachgedrückt und in Kalkerhaltung. Dieser unterschiedliche Erhaltungszustand hat bei früheren Autoren Anlaß zu einer Dreiteilung der Numismalismergel gegeben (vgl. S. 12).

Ammoniten mit vollständig erhaltenen Innen- und Außenwindungen sind sehr selten. In der Regel finden sich isolierte Windungsbruchstücke (vgl. auch Quenstedt 1885: 200, 258f.; Rapp 1931: 8; Spath 1928: 222f.). Die große Schwierigkeit bei der Bestimmung besteht darin, mögliche Zusammenhänge zwischen den isolierten inneren und den äußeren Windungen zu erkennen, um mögliche Formgruppen oder Arten zu erfassen. Als unerläßlich hat sich dabei die Berücksichtigung von zusätzlichem, gut erhaltenem Vergleichsmaterial aus Sammlungen erwiesen. Damit besteht auch eine Möglichkeit, bei den einzelnen Arten eine Variationsbreite aufzuzeigen, indem von diesen auch Extremformen in die Untersuchungen miteinbezogen werden. Nur mit wenigen Ausnahmen (z.B. *Polymorphites*) ist dies der einzige Weg, da statistische Methoden wegen der zu geringen Anzahl und der nur unvollständigen Erhaltung der Ammoniten nicht anwendbar sind (vgl. Gygi 1977: 463f.).

Die Häufigkeit der Ammoniten wechselt. In der Regel sind sie im Anstehenden selten. Die zahlreichen Windungsbruchstücke, die im Verwitterungsschutt auf der Halde gefunden werden können, täuschen generelle Häufigkeit vor. Anreicherungen beobachtet man im Typusgebiet im mittleren Bereich der *brevispina*-Subzone (vgl. S.29) sowie in der *maculatum-capricornus*-Subzone (vgl. S.42). In der letzteren sind die Ammoniten (*Androgynoceras*) flachgedrückt und in Kalk erhalten. Aus splittrigen Kalkbänken lassen sich die Fossilien kaum freilegen.

Insgesamt konnten in den untersuchten Profilen ungefähr 2400 Ammoniten horizontiert aufgesammelt werden. Davon ist bei rund 60% zumindest ein vollständiger Umgang (körperlich oder verdrückt) erhalten. Bei der Aufsammlung wurde besonders darauf geachtet, daß die meist flachgedrückte Wohnkammer mitgeborgen werden konnte, um damit eine zusätzliche Information über die Ontogenie zu erhalten. Bei Sammlungsstücken fehlt dieser wichtige Teil meist.

3.2.2. Die Grenze Sinemurium/Pliensbachium

Oppel (1856: 132, 134, 176f., 183) zieht die Grenze Sinemurium/Pliensbachium an der Obergrenze des „Raricostatusbett“ (op. cit.: 134). Das Raricostatusbett oder die Zone des *Ammonites raricostatus* wird nach oben hin durch eine Geodenlage begrenzt (Oppel 1856: 177, 183). Oppel (1856: 177) schreibt dazu:

> „Es [die Schichten des *Amm. raricostatus*] sind Thone, welche sich unmittelbar über die Oxynotusschichten legen, und an ihrer obersten Grenze von hellgrauen, harten Geoden bedeckt werden, mit welchen die Zone endigt.“

Das „Raricostatusbett“ (sensu Oppel) entspricht dem oberen Schwarzen Jura β (Quenstedt 1843: „oberer Abschnitt der Turneritone“; Pfizenmayer & Quenstedt 1853: Taf. 16: „Raricostatenbank“; Quenstedt 1856: 293: „Raricostatenbank“; Quenstedt 1884: 166f.: „Ammonitenregion 5“ mit der die Obergrenze markierenden Raricostatenbank oder Geodenlage) (s. Anm. 1).

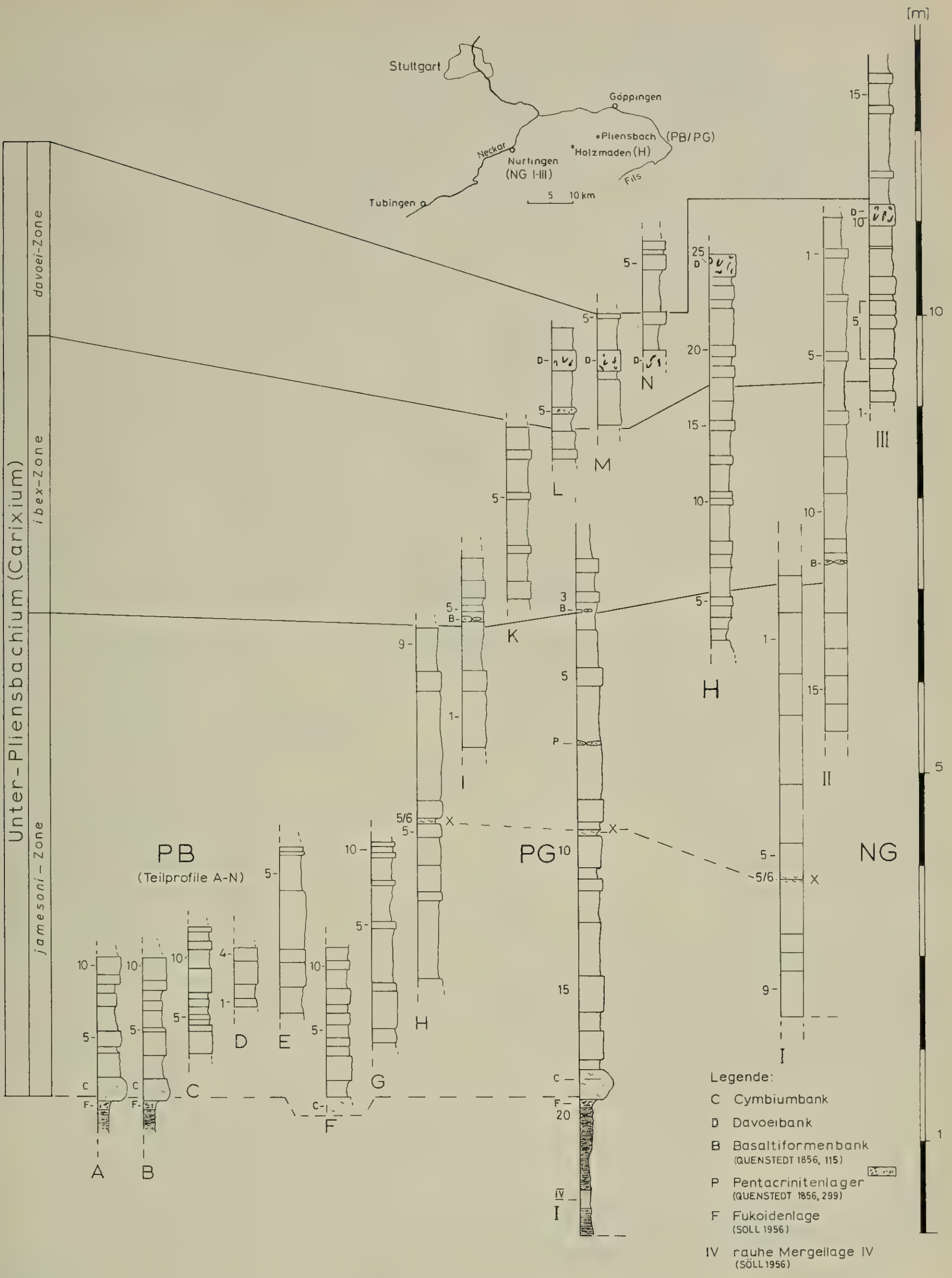

Stuttgart
Göppingen
•Pliensbach (PB/PG)
•Holzmaden (H)
Neckar
Nurtingen (NG I-III)
Fils
Tubingen
5 10 km
Unter-Pliensbachium (Carixium)
davoei-Zone
ibex-Zone
jamesoni-Zone
PB (Teilprofile A-N)
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
PG
H
NG
I
II
III
[m]
10
5
1
Legende:
C Cymbiumbank
D Davoeibank
B Basaltiformenbank (QUENSTEDT 1856, 115)
P Pentacrinitenlager (QUENSTEDT 1856, 299)
F Fukoidenlage (SÖLL 1956)
IV rauhe Mergellage IV (SÖLL 1956)
x

Abb. 4. Übersicht über die biostratigraphische Reichweite der im Typusgebiet untersuchten Profile. x: In den Profilen durchverfolgbarer fossilreicher Horizont in der mittleren *brevispina*-Subzone (vgl. S. 18 u. 29).

Fig. 4. The biostratigraphic ranges of the examined sections in the type area. x: characteristic fossiliferous bed situated in the middle part of the *brevispina* Subzone (see p. 18 and p. 29).

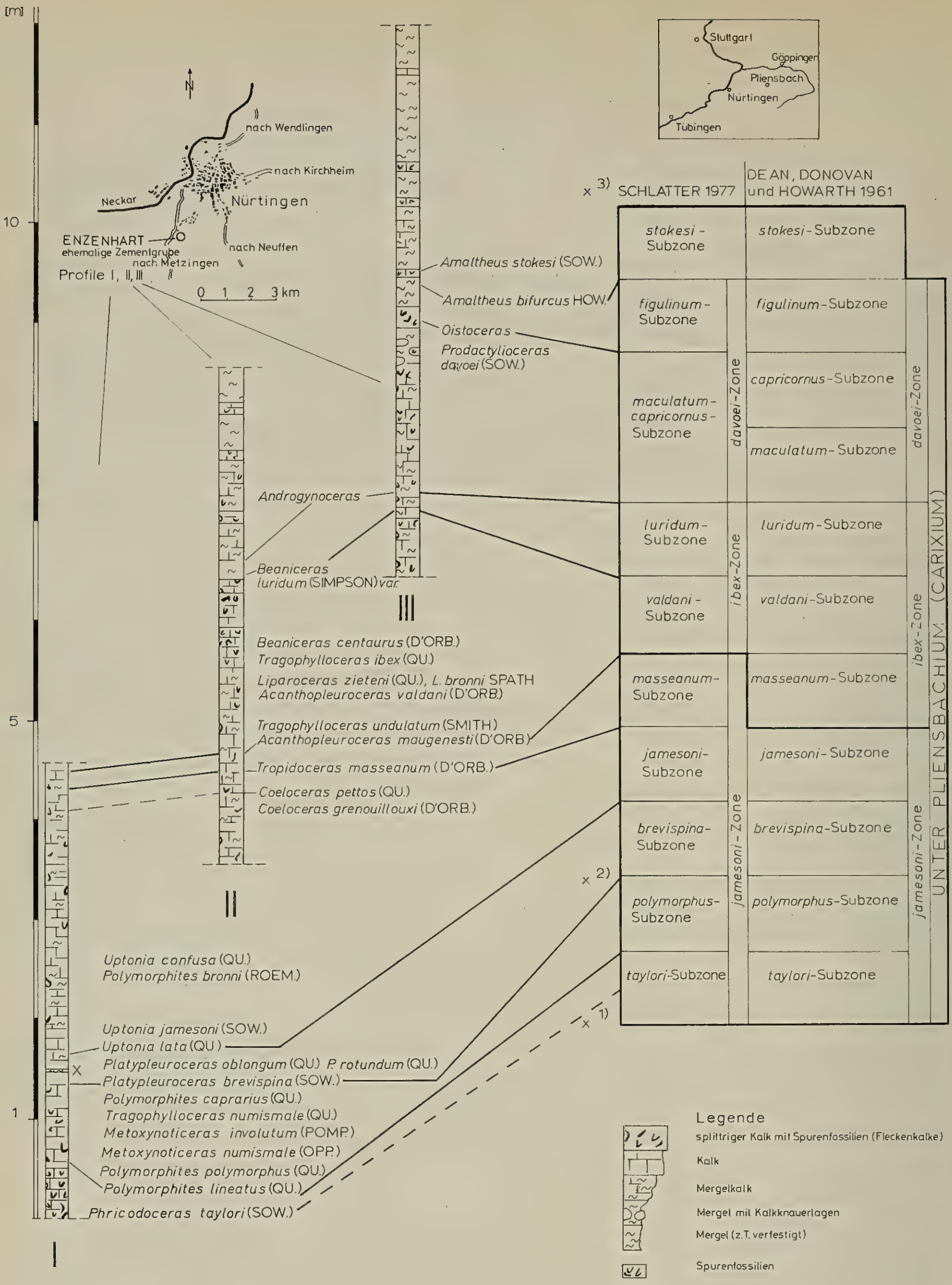

[m]
10
5
1
nach Wendlingen
nach Kirchheim
Neckar
Nürtingen
ENZENHART
ehemalige Zementgrube
nach Metzingen
nach Neuffen
Profile I, II, III
0 1 2 3 km
Stuttgart
Göppingen
Pliensbach
Nürtingen
Tübingen
Amaltheus stokesi (SOW.)
Amaltheus bifurcus HOW.
Oistoceras
Prodactylioceras davoei (SOW.)
Androgynoceras
Beaniceras luridum (SIMPSON) var.
III
Beaniceras centaurus (D'ORB.)
Tragophylloceras ibex (QU.)
Liparoceras zieteni (QU.), L. bronni SPATH
Acanthopleuroceras valdani (D'ORB.)
Tragophylloceras undulatum (SMITH)
Acanthopleuroceras maugenesti (D'ORB.)
Tropidoceras masseanum (D'ORB.)
Coeloceras pettos (QU.)
Coeloceras grenouillouxi (D'ORB.)
II
Uptonia confusa (QU.)
Polymorphites bronni (ROEM.)
Uptonia jamesoni (SOW.)
Uptonia lata (QU.)
X
Platypleuroceras oblongum (QU.) P. rotundum (QU.)
Platypleuroceras brevispina (SOW.)
Polymorphites caprarius (QU.)
Tragophylloceras numismale (QU.)
Metoxynoticeras involutum (POMP.)
Metoxynoticeras numismale (OPP.)
Polymorphites polymorphus (QU.)
Polymorphites lineatus (QU.)
Phricodoceras taylori (SOW.)
I
x 3) SCHLATTER 1977
DEAN, DONOVAN und HOWARTH 1961
stokesi-Subzone
stokesi-Subzone
figulinum-Subzone
figulinum-Subzone
maculatum-capricornus-Subzone
capricornus-Subzone
maculatum-Subzone
davoei-Zone
davoei-Zone
luridum-Subzone
luridum-Subzone
valdani-Subzone
valdani-Subzone
ibex-Zone
ibex-Zone
masseanum-Subzone
masseanum-Subzone
jamesoni-Subzone
jamesoni-Subzone
brevispina-Subzone
brevispina-Subzone
x 2)
polymorphus-Subzone
polymorphus-Subzone
taylori-Subzone
taylori-Subzone
jamesoni-Zone
jamesoni-Zone
UNTER PLIENSBACHIUM (CARIXIUM)
x 1)
Legende
splittriger Kalk mit Spurenfossilien (Fleckenkalke)
Kalk
Mergelkalk
Mergel mit Kalkknauerlagen
Mergel (z.T. verfestigt)
Spurenfossilien

Abb. 6. Grabungsprofile (NG I—III) im Unter-Pliensbachium von Nürtingen, Enzenhart.
1: Die Grenze Ober-Sinemurium/Unter-Pliensbachium liegt ungefähr 1,5 m unterhalb der Basis von NG I (Werte nach Rapp 1931: 57—59 auf das Grabungsprofil übertragen). — 2: Die Untergrenze wird mit dem Einsetzen von *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) festgelegt (vgl. S. 29). — 3: Die biostratigraphische Gliederung hat sich im Vergleich zum Vorbericht (Schlatter 1977) nicht geändert.

Fig. 6. Schematic columnar sections (NG I—III) within the lower Pliensbachian at Nürtingen, Enzenhart.
1: The limit upper Sinemurian/lower Pliensbachian is situated about 1,5 m below the base of section I (according to the profile of Rapp 1931: 57—59). — 2. The base of the subzone is marked by the appearance of *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) (see p. 29). — 3: In comparison with the preliminary note (Schlatter 1977) there is no change in biostratigraphic subdivision.

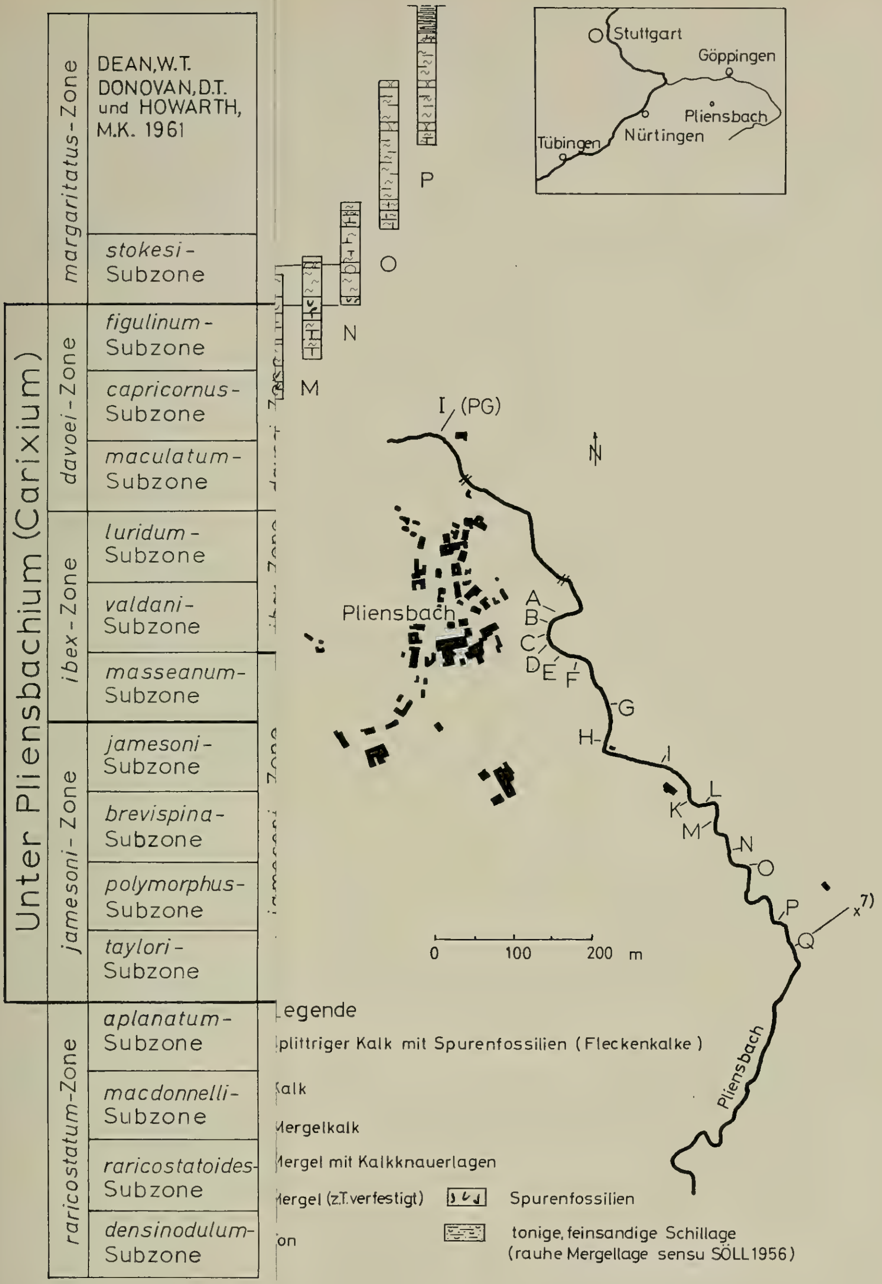

Unter Pliensbachium (Carixium)
margaritatus-Zone
DEAN, W.T. DONOVAN, D.T. und HOWARTH, M.K. 1961
stokesi-Subzone
davoei-Zone
figulinum-Subzone
capricornus-Subzone
maculatum-Subzone
ibex-Zone
luridum-Subzone
valdani-Subzone
masseanum-Subzone
jamesoni-Zone
jamesoni-Subzone
brevispina-Subzone
polymorphus-Subzone
taylori-Subzone
raricostatum-Zone
aplanatum-Subzone
macdonnelli-Subzone
raricostatoides-Subzone
densinodulum-Subzone
M
N
O
P
Stuttgart
Göppingen
Pliensbach
Nürtingen
Tübingen
I (PG)
N
Pliensbach
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
x 7)
0
100
200 m
Pliensbach
Legende
plittriger Kalk mit Spurenfossilien (Fleckenkalke)
alk
Mergelkalk
Mergel mit Kalkknauerlagen
Mergel (z.T. verfestigt)
Spurenfossilien
on
tonige, feinsandige Schillage (rauhe Mergellage sensu SÖLL 1956)

Abb. 5. Profile im Unter-Pli of the lower Pliensbachian at its type locality Pliensbach.
A—N Teilprofil brook
I (PG) Grabung digging (autumn 1975; see also fig. 1)
1: Die biostratigraph minary note (SCHLATTER 1977) there is no change in biostratigra-
nicht geändert. — 2: *idum* Subzone has been identified only at Nürtingen (NG II). —
belegt werden. — 3: ixed by the appearance of *Platypleuroceras brevispina* (SOW.) (see
ras brevispina (SOW.) d by the appearance of the genus *Apoderoceras* (see remark 2 on p.
Gattung *Apoderocer* URLICHS (1977).

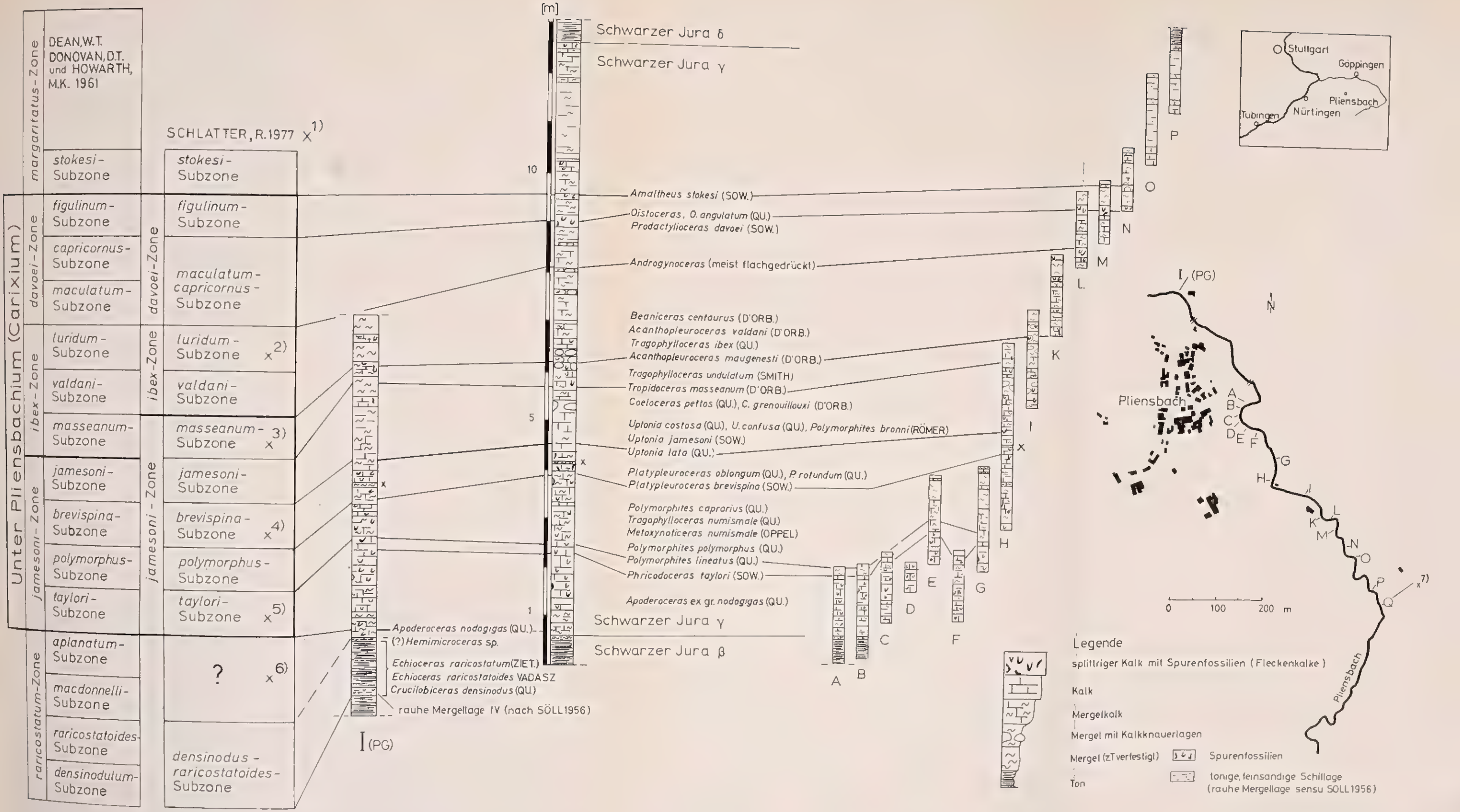

DEAN, W.T. DONOVAN, D.T. und HOWARTH, M.K. 1961
SCHLATTER, R. 1977 x 1)
Unter Pliensbachium (Carixium)
margaritatus-Zone
davoei-Zone
ibex-Zone
jamesoni-Zone
raricostatum-Zone
stokesi-Subzone
figulinum-Subzone
capricornus-Subzone
maculatum-Subzone
luridum-Subzone
valdani-Subzone
masseanum-Subzone
jamesoni-Subzone
brevispina-Subzone
polymorphus-Subzone
taylori-Subzone
aplanatum-Subzone
macdonnelli-Subzone
raricostatoides-Subzone
densinodulum-Subzone
maculatum-capricornus-Subzone
luridum-Subzone x 2)
masseanum-Subzone x 3)
brevispina-Subzone x 4)
taylori-Subzone x 5)
? x 6)
densinodus-raricostatoides-Subzone
[m]
10
5
1
Schwarzer Jura δ
Schwarzer Jura γ
Schwarzer Jura γ
Schwarzer Jura β
Amaltheus stokesi (SOW.)
Oistoceras, O. angulatum (QU.)
Prodactylioceras davoei (SOW.)
Androgynoceras (meist flachgedrückt)
Beaniceras centaurus (D'ORB.)
Acanthopleuroceras valdani (D'ORB.)
Tragophylloceras ibex (QU.)
Acanthopleuroceras maugenesti (D'ORB.)
Tragophylloceras undulatum (SMITH)
Tropidoceras masseanum (D'ORB.)
Coeloceras pettos (QU.), C. grenouillouxi (D'ORB.)
Uptonia costosa (QU.), U. confusa (QU.), Polymorphites bronni (RÖMER)
Uptonia jamesoni (SOW.)
Uptonia lata (QU.)
Platypleuroceras oblongum (QU.), P. rotundum (QU.)
Platypleuroceras brevispina (SOW.)
Polymorphites caprarius (QU.)
Tragophylloceras numismale (QU.)
Metoxynoticeras numismale (OPPEL)
Polymorphites polymorphus (QU.)
Polymorphites lineatus (QU.)
Phricodoceras taylori (SOW.)
Apoderoceras ex gr. nodogigas (QU.)
Apoderoceras nodogigas (QU.)
(?) Hemimicroceras sp.
Echioceras raricostatum (ZIET.)
Echioceras raricostatoides VADASZ
Crucilobiceras densinodus (QU.)
rauhe Mergellage IV (nach SÖLL 1956)
I (PG)
x
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Stuttgart
Göppingen
Pliensbach
Nürtingen
Tübingen
I, (PG)
N
Pliensbach
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
x 7)
0
100
200 m
Pliensbach
Legende
splittriger Kalk mit Spurenfossilien (Fleckenkalke)
Kalk
Mergelkalk
Mergel mit Kalkknauerlagen
Mergel (z.T verfestigt)
Spurenfossilien
Ton
tonige, feinsandige Schillage (rauhe Mergellage sensu SÖLL 1956)

Abb. 5. Profile im Unter-Pliensbachium an der Typuslokalität Pliensbach.
A—N Teilprofile im Bach
I (PG) Grabungsprofil (1975; vgl. Abb. 1)
1: Die biostratigraphische Gliederung hat sich im Vergleich zum Vorbericht (SCHLATTER 1977) nicht geändert. — 2: Die *luridum*-Subzone konnte faunistisch nur im Profil Nürtingen (NG II) belegt werden. — 3: Vgl. S. 34. — 4: Die Untergrenze ist mit dem Einsetzen von *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) festgelegt (vgl. S. 29). — 5: Die Untergrenze wird mit dem Auftreten der Gattung *Apoderoceras* definiert (vgl. Anm. 2, S. 26). — 6: Vgl. S. 21. — 7: Vgl. URLICHS (1977).

Fig. 5. Schematic columnar sections of the lower Pliensbachian at its type locality Pliensbach.
A—N exposures along the brook
I (PG) section opened by digging (autumn 1975; see also fig. 1)
1: In comparison with the preliminary note (SCHLATTER 1977) there is no change in biostratigraphic subdivision. — 2: The *luridum* Subzone has been identified only at Nürtingen (NG II). — 3: See p. 34. — 4: The base is fixed by the appearance of *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) (see p. 29). — 5: The base is marked by the appearance of the genus *Apoderoceras* (see remark 2 on p. 26). — 6: See p. 21. — 7: See URLICHS (1977).

Oppel (1856: 177) stützt sich in der Definition der Grenze Sinemurium/Pliensbachium auf die lithologische Abfolge im Raum Balingen, wobei er sich auf die Angaben von Fraas (1847: 209f., Taf. 3) bezieht.

Die Geodenlage (sensu Oppel 1856: 177; Quenstedt 1884: 167), welche in der Rottweiler-Balinger Gegend ausgebildet ist, und die von Engel (1908: 231), Fischer (1912: 18) und Hoffmann (1964: 141) erwähnt wird, fehlt im Profil Pliensbach (vgl. Abb. 7).

Auch die „Raricostatenbasisbank" (Söll 1956: 381), typisch entwickelt im Balinger Raum (op. cit.: Abb. 1, Erzingen u. Abb. 3), kann im Profil Pliensbach nur noch als eine 8 ± 2 cm mächtige, mit Muschelschill und Crinoiden angereicherte, leicht sandige Lage erkannt werden (= rauhe Mergellage IV Söll 1956: 370f., Abb. 1, Kirchheim/T.).

Darüber folgen an der Typuslokalität 90 cm dunkle Tone, welche im Hangenden durch eine bis 8 cm mächtige Fukoidenlage (Tonfazies) begrenzt wird (vgl. auch Gottlieb 1955; 23; Söll 1956: 381; Roscher 1977: 34).

Die in England gebräuchliche Untergliederung der *raricostatum*-Zone nach Donovan (1961: 458f.) von unten nach oben in die Subzonen des *Crucilobiceras densinodulum* Buckman, *Echioceras raricostatum* (Zieten) (= Subzone des *Echioceras raricostatoides* Vadasz: Getty 1973: 3, Tab. 1), *Leptechioceras macdonnelli* (Portlock) und *Paltechioceras aplanatum* (Hyatt) kann im Ober-Sinemurium SW-Deutschlands teilweise angewendet werden.

Die beiden erstgenannten Subzonen können im Profil Pliensbach nicht auseinandergehalten werden, da *Crucilobiceras* (s. Anm. 2) — in SW-Deutschland durch die typische und verbreitete Art *Crucilobiceras densinodus* (Quenst.) vertreten — und *Echioceras* [*Echioceras raricostatum* (Zieten) u. *E. raricostatoides* Vadasz] miteinander auftreten und gemeinsam vorkommen (vgl. auch Söll 1956: 382, Abb. 4; Hoffmann 1964: 141). Diesem Umstand entsprechend wurde eine *raricostatoides-densinodus* Subzone ausgeschieden (vgl. Schlatter 1977: 8, Fig. 3; Abb. 5 u. 7 vorliegender Arbeit).

Im Profil Pliensbach konnte das Einsetzen von *Echioceras* ex. gr. *raricostatum* (Zieten) und *Crucilobiceras densinodus* (Quenst.) in der rauhen Mergellage IV (sensu Söll 1956) 95 cm unterhalb der Cymbiumbank festgestellt werden. Die flachgedrückten Ammonoideen in dieser Schillage erlauben nur eine Näherungsbestimmung. In den darüberfolgenden Tonen finden sich in Schwefeleisenerhaltung die folgenden Formen: *Echioceras raricostatum* (Zieten) (vgl. den Neotypus, desig. durch Getty 1973: 13, Taf. 1, Fig. 7 aus Pliensbach), *E. raricostatoides* Vadasz (Bestimmung nach den Angaben in Getty 1973: 13f., Fig. 3), *Crucilobiceras densinodus* (Quenst.) sowie *Hemimicroceras subplanicosta* (Oppel) (sensu Söll 1956: 401f.).

Die beiden obersten Subzonen der *raricostatum*-Zone (*macdonnelli*- u. *aplanatum*-Subzone) fehlen nach Hoffmann (1964: 141) entlang der Schwäbischen Alb. Nachweise dieser beiden Subzonen liegen von Maubeuge [1952: 214: *Eoderoceras miles* (Simpson), s. Anm. 3] und von Hoffmann (1964: 139) aus dem Profil „Aubächle" (Südbaden) und (op. cit.: 149) aus der Hessischen Straße vor. Zeiss (1965: 47) hat diese Subzonen erstmals für den fränkischen Jura nachgewiesen. Den bisher einzigen Hinweis in diesem Zusammenhang gibt Hoffmann (1964: 141, Fußnote) für das Typusgebiet des Pliensbachium. Aus Betzgenriet (2,5 km NE von Pliensbach) zitiert dieser Autor aus der *taylori*-Subzone einen Einzelfund von *Euechioceras* aff. *nobile* Trueman & Williams (GPIT Ce 1453/1: s. Anm. 4). Nach Getty (1973: 20) ist das Genus *Euechioceras* ein jüngeres Synonym zu *Paltechioceras.* Auf Getty's Abb. 1 (1973: 6) ist die vertikale Verbreitung dieser Gattung von der obersten *raricostatoides*-Subzone bis zur *aplanatum*-Subzone je einschließlich für England aufgetragen. Da dieser Fund nur einen unsicheren Hinweis auf den obersten Bereich der *rari-*

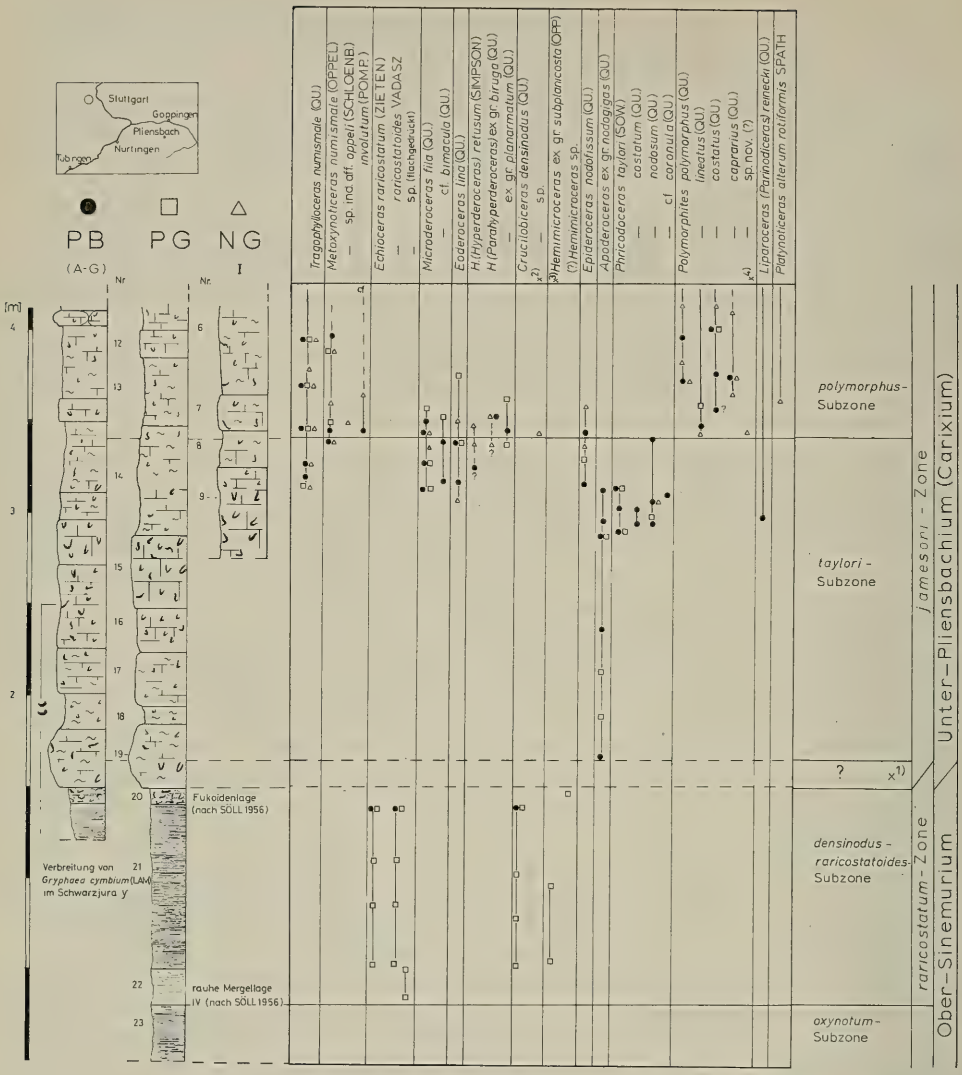


Abb. 7. Die biostratigraphischen Verhältnisse im Grenzbereich Ober-Sinemurium/Unter-Pliensbachium.
1: Vgl. S. 21. — 2: Vgl. Anm. 2, S. 23. — 3: Gattungsdiagnose von *Hemimicroceras* nach Söll 1956: 401f. — 4: Vgl. Beschreibung auf S. 94 u. Taf. 7, Fig. 7a, b.

Fig. 7. Detailed sections representing the transition upper Sinemurian/lower Pliensbachian.
1: See p. 21. — 2: See remark 2 on p. 23. — 3: Diagnosis of the genus *Hemimicroceras* according to Söll 1956: 401f. — 4: See description on p. 94 and pl. 7, fig. 7a, b.

costatum-Zone gibt, habe ich im Profil Pliensbach (vgl. Abb. 5 u. 7; siehe auch Schlatter 1977: Fig. 3) diesen Abschnitt mit einem Fragezeichen versehen.

Aus der Fukoidenlage (PG 20) stammt ein Windungsbruchstück von (?) *Hemimicroceras* (SMNS Inv. Nr. 23197), das noch für die *raricostatum*-Zone charakteristisch ist (vgl. Söll 1956: Abb. 4).

Der erste Hinweis auf die Basis des Carixium ist mit dem Fund von *Apoderoceras* ex gr. *nodogigas* (Quenst.) (SMNS Inv. Nr. 23646) aus der Cymbiumbank, 15 cm oberhalb des fraglichen *Hemimicroceras*, gegeben. *Apoderoceras* ist nach DONOVAN (1961: 463) eine charakteristische Gattung für die *taylori*-Subzone (s. Anm. 2, S. 26 u. Abb. 7).

Anmerkungen zu 3.2.2.:

(1) Die Bezeichnung „Raricostatenbank" hat in den Ausführungen QUENSTEDT's (1884: 166, 167) unterschiedliche Bedeutungen:

Auf Seite 166 ist der Ausdruck „Raricostatenbank" sensu PFIZENMAYER & QUENSTEDT (1853: Taf. 16) zu verstehen und kann der „Ammonitenregion 5" (QUENSTEDT 1884: 166) gleichgesetzt werden.

Auf Seite 167 dagegen wird mit der Bezeichnung „Raricostatenbank" eine die „Ammonitenregion 5" nach oben hin abgrenzende Kalkgeodenlage angesprochen.

(2) Die Gattung *Crucilobiceras* reicht innerhalb der NW-europäischen Ammonitenprovinz (sensu DEAN et al. 1961: Taf. 75) — entgegen HOWARTH (1973: 277) — noch ins Carixium. Dazu liegen mir ein Einzelfund aus der *polymorphus*-Subzone des Profils Nürtingen (NG I 7/8; SMNS Inv. Nr. 23647) sowie aus Sammlungsmaterial (SMNS Inv. Nr. 23645; Nürtingen) einige Belege vor. Eine Revision dieser Formen (cf. QUENSTEDT 1884: Taf. 22, Fig. 53; „*Ammonites armatus densinodus*") steht noch aus.

(3) Zu dieser äußerst interessanten Angabe, nach der die *miles*-Zone (sensu HOFFMANN 1948: 159) auch in SW-Deutschland zumindest durch das Zonenindexfossil belegt ist, habe ich in der späteren Literatur keine Stellungnahmen gefunden.

(4) Dieser überaus wichtige Fund aus Betzgenriet (GPIT Ce 1453/1; Sammlung E. FISCHER) wurde vom Verfasser eingesehen. Das umgebende Gestein entspricht dem der Cymbiumbank. Auf dem Fundstück ist ferner ein Rest (Negativ) einer *Gryphaea* festzustellen. Damit könnte der unterste Teil der Cymbiumbank noch dem Ober-Sinemurium angehören. Für den Beweis dieser Annahme ist jedoch noch horizontiertes Material notwendig. In der Zeit meiner Feldarbeiten war leider kein Aufschluß in diesem Grenzbereich in Betzgenriet zu finden, wo dieser Sachverhalt hätte weiter nachgeprüft werden können.

3.2.3. Die *jamesoni*-Zone

Nach der Definition von OPPEL (1856: 237, 238) umfassen die „Schichten des *Ammonites Jamesoni*", basierend auf der von ihm (op. cit.: 238) erstellten Liste „der wichtigsten Leitmuscheln der Jamesonischichten", den Bereich von der *taylori*- bis und mit der *masseanum*-Subzone (sensu DONOVAN 1961: 462f.).

Im Typusprofil konnte die Angabe von OPPEL (1856: 281), nach der *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.) schon „in der Region des *Ammonites Jamesoni* SOW." vorkommt, bestätigt werden (vgl. Abb. 11 u. Tab. 1, 2). Dieses Ergebnis macht eine Miteinbeziehung der *masseanum*-Subzone in die *jamesoni*-Zone und damit eine Änderung des biostratigraphischen Schemas (sensu DONOVAN 1961: 464) notwendig. In diesem ist die *masseanum*-Subzone aufgrund der Verhältnisse in England, wo eine Vergesellschaftung von *Uptonia* mit *Tropidoceras* nicht beobachtet wurde, der *ibex*-Zone zugeordnet (vgl. den Nachtrag auf S. 153 vorliegender Arbeit).

Bezugnehmend auf die vertikale Verbreitung der Belemnoideen und Ammonoideen in den „Belemnite Marls" der Dorset-Küste (nach LANG 1928; 1936) schlägt PALMER (1972: 52) die Schaffung einer „*polymorphus*-Zone" — charakterisiert durch die Genera *Polymorphites* und *Platypleuroceras* — zwischen der *raricostatum*-Zone (sensu DONOVAN 1961) und einer reduzierten, nicht näher definierten „*jamesoni*-Zone" vor. Nach einer Durchsicht der horizontierten Aufsammlungen von LANG (BM) durch den Verfasser setzt eine solche Änderung des biostratigraphischen Schemas (sensu DONOVAN 1961) eine gründliche Revision dieser Sammlungsbestände voraus (vgl. dazu auch SPATH 1928: 222; FALLOT 1932: 61, Fußnote).

Die *taylori*-Subzone

Geyer (1964: 164) hat den Antrag gestellt, die von Spath (1923: 9) eingeführte *taylori*-Subzone (vgl. Donovan 1961: 462) in den Rang einer Zone zu erheben, da *Uptonia jamesoni* (Sow.) in Württemberg später als *Phricodoceras taylori* (Sow.) einsetze (s. Anm. 1).

Da jedoch die Abfolge zwischen der *taylori*-Subzone (sensu Donovan 1961: 462f.) und der *jamesoni*-Subzone (op. cit.: 463f.) im Typusgebiet noch in die *polymorphus*- und die *brevispina*-Subzone (op. cit.: 463) unterteilt werden kann, müßten diese beiden letzteren Subzonen, nach Anwendung der von Geyer (1964: 164) vorgeschlagenen „*taylori*-Zone", ebenfalls in den Zonenrang erhoben werden, weil *Uptonia* nach meinen horizontierten Aufsammlungen noch später einsetzt, als dies Geyer (1964: Abb. 2) angibt (vgl. auch S. 31 u. Abb. 8).

Ungefähr 15 cm oberhalb des lithologischen Wechsels Schwarzer Jura β/γ konnte in der basalen Cymbiumbank *Apoderoceras* ex gr. *nodogigas* (Quenst.) (PG $\frac{15}{I\,20}$; SMNS Inv. Nr. 23646) gefunden werden. Die Gattung *Apoderoceras* (s. Anm. 2) ist charakteristisch für den unteren Abschnitt der *taylori*-Subzone im Stratotypus (vgl. Abb. 7). Eine Vergesellschaftung von *Apoderoceras* (*nodogigas*-Gruppe) mit *Phricodoceras* konnte im Typusgebiet festgestellt werden. Ein verdrücktes Bruchstück von *Apoderoceras* sp. indet. (SMNS Inv. Nr. 23633), auf dem die marginalen Knoten zu erkennen sind, stammt aus dem Horizont (PB G 3), in dem auch eine größere Zahl von Exemplaren der Gattung *Phricodoceras* gefunden werden konnte.

Im Stratotypus ist die vertikale Reichweite von *Phricodoceras* auf einen Profilbereich von nur 30 cm beschränkt. Die Angaben von Geyer (1964: 164, Abb. 2), wonach *Phricodoceras taylori* (Sow.) innerhalb eines Schichtenbereichs von ca. 1 m zu finden sei, konnten nicht bestätigt werden. Bertsch (1878: 51), Quenstedt (1884: 200) und Rapp (1931: 11) heben die reduzierte vertikale Verbreitung dieser Art besonders hervor.

Die in vorliegender Arbeit näher beschriebenen Arten von *Phricodoceras* kommen sämtliche miteinander vor. Eine bestimmte biostratigraphische Abfolge innerhalb dieser Formen liegt nicht vor. Zu den folgenden Arten sind aus dem Typusgebiet horizontierte Belege vorhanden:

Phricodoceras	*taylori* (Sow.)	(vgl. S. 76)
—	*costatum* (Quenst.)	(vgl. S. 77)
—	*nodosum* (Quenst.)	(vgl. S. 78)
—	cf. *coronula* (Quenst.)	(vgl. S. 80)

Dabei ist die Art *P. nodosum* (Quenst.) mit einem Anteil von zwei Dritteln der insgesamt 32 horizontiert entnommenen Stücke bei weitem am häufigsten vertreten. Von dieser Art liegt mir eine Außenwindung vor, die bereits das „*lamellosum*-Stadium" (sensu Bremer 1965: 176) aufweist. Dieses Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23634) aus dem Bachprofil (PB $\frac{20}{G\,3}$) ist zudem der höchste stratigraphische Beleg der Gattung im Typusgebiet (vgl. Abb. 7). Ein Vorkommen von *Metoxynoticeras* (vgl. Anm. S. 50) unterhalb des Horizonts, in dem *Phricodoceras* einsetzt, ist aus dem Typusgebiet nicht belegt. Nach Geyer (1964: Abb. 2) soll *Metoxynoticeras* vor *Phricodoceras* einsetzen. Es gibt dafür jedoch keinerlei Belege. Einen Hinweis könnte allenfalls das kondensierte Profil „Aubächle" (Südbaden) geben. Von dort erwähnt Hoffmann (1964: 139) *Apoderoceras nodogigas* (Quenst.) und nur wenige Zentimeter darüber — aus einer teilweise phosphoritischen, 30—40 cm mächtigen Kalkbank — den Fund von *Metoxynoticeras oppeli* (Schloenbach). Interessant ist in diesem Profil das relativ häufige Vorkommen von *Apoderoceras.* Funde von *Phricodoceras* sind mir von dieser Lokalität aus der Literatur nicht bekannt. Ob der obere Abschnitt der *taylori*-Subzone fehlt, kann aufgrund dieser Ergebnisse nicht entschieden werden. Die Gattung *Metoxynoticeras* kommt noch in der *brevispina*-Subzone (vgl. Tab. 1) vor. Eine entsprechende Untersuchung über die feinstratigraphische Aufgliederung des Profils „Aubächle" ist bisher nicht durchgeführt worden.

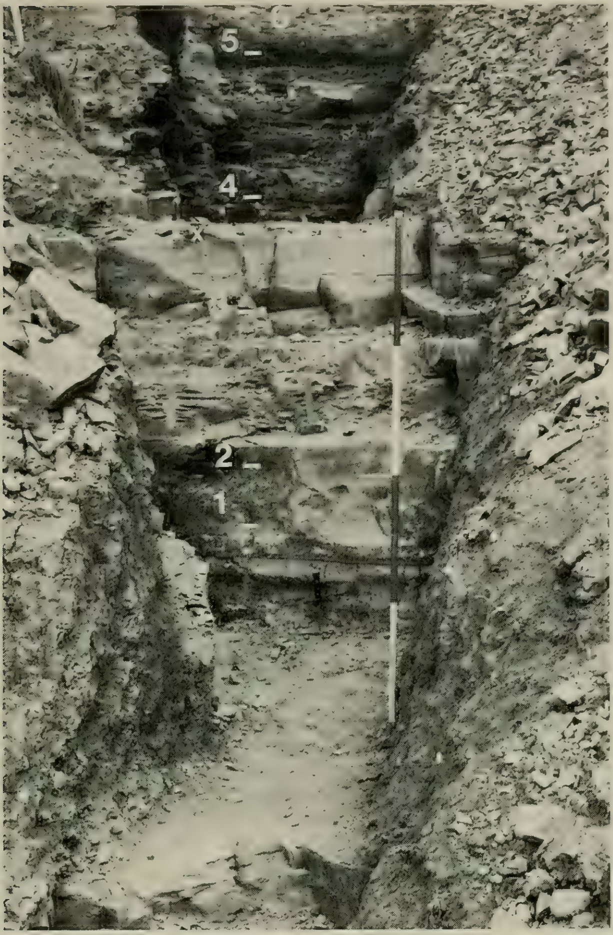


Abb. 8. Ausschnitt aus dem Grabungsprofil in Pliensbach (1975). Die im Profil eingetragenen Ziffern haben folgende Bedeutung:
1: Einsetzen der Gattung *Phricodoceras.* Die vertikale Reichweite ist hier auf einen Schichtbereich von ca. 30 cm beschränkt. — 2: Untergrenze der *polymorphus*-Subzone. — 3: Untergrenze der *brevispina*-Subzone. Im mittleren Bereich (PG 9) dieser Subzone kann ein fossilreicher Horizont (x) ausgeschieden werden (vgl. S. 30). — 4: Untergrenze der *jamesoni*-Subzone. — 5: Untergrenze der *masseanum*-Subzone. — 6: Untergrenze der *valdani*-Subzone (= Grenze *jamesoni-/ibex*-Zone).

Fig. 8. Detail of the section at Pliensbach (1975). The indicated numbers have the following meaning: 1: Appearance of the genus *Phricodoceras.* The vertical range is reduced to a sequence of about 30 cm. — 2: Base of the *polymorphus* Subzone. — 3: Base of the *brevispina* Subzone. In the middle part (PG 9) of the subzone a fossiliferous bed (x) can be distinguished (see p. 30). — 4: Base of the *jamesoni* Subzone. — 5: Base of the masseanum Subzone. — 6: Base of the *valdani* Subzone (= limit *jamesoni/ibex* Zones).

Die Beschreibung von *Phricodoceras taylori* (Sow.) aus den „Ibexschichten“ von Östringen (Langenbrückener Senke) durch Futterer (1893: 289f., 322) ist besonders bemerkenswert, da bisher aus dem Lias der Schwäbischen Alb keine gleichaltrigen Funde bekannt geworden sind (vgl. dazu die entsprechenden Ergebnisse aus den Bakony-Bergen von Géczy 1971: 120; 1976: 76f.) (s. Anm. 3). Nach den Untersuchungen von Hoffmann (1935: 71) scheint *Phricodoceras taylori* (Sow.) im Unter-

Pliensbachium der Langenbrückener Senke jedoch zu fehlen (op. cit.: 64f., Profile 8 u. 10). Eine Stellungnahme zu dem Ergebnis von Futterer (1893) fehlt in dieser Arbeit.

Eine freundliche Mitteilung, die hier noch angeführt werden soll, ging mir von Herrn Dr. K. Hoffmann (Reutlingen) zu. In NW-Deutschland ist *Hypoxynoticeras sphenotum* (Monke) eine für die *taylori*-Subzone sehr typische Art. Im Profil „Ostercappeln“ (Osnabrück) erscheint diese Form schon ca. 1,0 m über der γ-Basis (vgl. auch Hoffmann 1962: 130; 1964: 155). Ein entsprechender Fund konnte im Typusgebiet nicht gemacht werden. Auch die Durchsicht von Sammlungsmaterial (GPIH, GPIT, LNK u. SMNS) ergab keinen Hinweis.

Anmerkungen zur *taylori*-Subzone:

(1) Der Begriff „*taylori*-Zone“ (sensu Geyer 1964) ist in den folgenden Arbeiten zitiert, jedoch nicht zur weiteren Anwendung gekommen: Hölder (1964: 41f.), Schweizer (1968: 10), Fischer (1971: 120), Schlegelmilch (1976: Tab. 2) u. Géczy (1976: 207f.).

(2) Das „Armatusbett“ hat Oppel (1856: 237, 239) als Basis des Pliensbachium ausgeschieden. Er machte jedoch die Gültigkeit dieser Zone von seiner richtigen Interpretation und Bestimmung des „*Ammonites armatus* Sowerby“ abhängig. Der „*Ammonites armatus*“ (sensu Oppel 1856) gehört zu *Apoderoceras.* Die Formen, die Oppel (1853: Taf. 1, Fig. 4a, c) unter „*Ammonites armatus* Sowerby“ beschreibt und auf die er sich später (op. cit.: 1856, 237, 239, 275) bei der Definition des „Armatusbett“ beruft, gehören zu *Apoderoceras nodogigas* (Quenst.) (vgl. S. 75) und „*Metaderoceras*“ *nodoblongum* (Quenst.) (vgl. S. 69) (siehe auch Spath 1925: 167f., u. 1942; Donovan 1961: 459).

Das frühe Auftreten von *Apoderoceras* (*nodogigas*-Gruppe) und das spätere Einsetzen von *Phricodoceras* lassen aufgrund meiner Ergebnisse im Typusgebiet den Gedanken zur Definition einer „*nodogigas*-Subzone“ (als basale Subzone des Pliensbachium) oder eine Umbenennung der *taylori*-Subzone in eine „*nodogigas-taylori*-Subzone“ aufkommen. Die letztere Bezeichnung hat Hoffmann (1948: 159) für NW-Deutschland angewandt.

Da die „*nodogigas-taylori* Zone“ (sensu Hoffmann) von Donovan (1961: 462) als Synonym der *taylori*-Subzone betrachtet wird, und zudem über *Apoderoceras* (insb. über die Art. *A. nodogigas*) kaum etwas bekannt ist, hat es keinen Sinn, das untere Carixium nach der obengenannten Weise zu verändern.

Das Genus *Apoderoceras* (in SW-Deutschland durch den Formenkreis *nodogigas* Quenst. vertreten) muß als eine zusätzliche Leitgruppe des basalen Pliensbachium betrachtet werden (vgl. dazu auch Wilson 1939: Fig. 8; Hoffmann 1950: 77; Kuhn 1953: 28; Donovan 1961: 463; Finkenwirth 1964: 12f.; Jahnel 1970: 75f., Abb. 12).

Die zitierte Arbeit von Finkenwirth (1964) enthält eine stratigraphische Tabelle (Tab. 1) nach einem unveröffentlichten Manuskript von K. Hoffmann (Reutlingen.), wo der neueste Stand der Feingliederung des Carixium NW-Deutschlands aufgezeichnet ist.

(3) In dieser Arbeit finden sich die wichtigsten Zitate italienischer Autoren über dieselbe Thematik (insbes. Fantini-Sestini 1953; 1962).

Die *polymorphus*-Subzone

Der von Spath (1923: 9; 1926: 47) eingeführte, jedoch später (1942: 264f.) von ihm nicht mehr angewandte Begriff „*polymorphus* horizon“ (Profil Dorset, bed 110—112) wird von Donovan (1961: 463) wieder erneut in das biostratigraphische Schema für die NW-europäische Ammonitenprovinz eingebaut.

Die Indexart dieser Subzone — *Polymorphites polymorphus* (Quenstedt): Donovan & Forsey 1973 — konnte in den Profilen Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I) zusammen mit der Gattung *Metoxynoticeras* gefunden werden (vgl. Abb. 7). Die von Quenstedt (1845: 87) ausgeschiedene Form *Polymorphites lineatus* setzt direkt über dem Horizont mit *Phricodoceras* ein (PB $\frac{15}{G\,3}$; PG $\frac{10}{I\,14}$; NG I 7/8). Eine Vergesellschaftung dieser letzteren Formen konnte in Pliensbach (PB F 9) beobachtet werden. *Polymorphites costatus* (Quenst.), *P. interruptus* (Quenst.) sowie *P. mixtus* (Quenst.) sind auf den oberen Abschnitt dieser Subzone beschränkt. Die Hauptverbreitung dieser letztgenannten Arten liegt in der darüberfolgenden *brevispina*-Subzone (vgl. Tab. 2). Eine biostratigraphisch getrennte Abfolge dieser Formen konnte nicht beobachtet werden.

Von *Polymorphites caprarius* (QUENST.), der für den oberen Abschnitt der *polymorphus*-Subzone maßgebend ist (vgl. SPATH 1926: 47; DONOVAN 1961: 463), liegen horizontierte Funde aus demselben Bereich der Profile Pliensbach (PB, PG) (s. Anm. 1) und Nürtingen (NG I) vor (vgl. Abb. 7).

Polymorphites caprarius (QUENST.) ist im Gegensatz zu NW-Deutschland (vgl. MONKE 1889: 56f.; HOFFMANN 1962: 129, u. 1964: 155; FINKENWIRTH 1964: 12, Tab. 1, nach HOFFMANN) in SW-Deutschland viel seltener zu finden (vgl. dazu QUENSTEDT 1858: 131; BERTSCH 1878: 33; FUTTERER 1893: 312). Die Durchsicht von Sammlungsmaterial ließ denselben Schluß zu. Eine Vergesellschaftung von *Polymorphites caprarius* (QUENST.) mit *Phricodoceras,* wie sie aus dem Profil „Ostercappeln" (Osnabrück) durch HOFFMANN (1962: 129, Fußnote) beschrieben wird, liegt im Typusgebiet nicht vor. BRAUNS (1871: 206, 216) zitiert *Apoderoceras nodogigas* (QUENST.) zusammen mit *Polymorphites caprarius* (QUENST.) aus den Profilen Kalefeld und Oldershausen. Das gemeinsame Vorkommen dieser beiden Arten ist im Typusgebiet ebenfalls nicht zu beobachten.

Das häufige Vorkommen von *Tragophylloceras numismale* (QUENST.) (vgl. Taf. 1, Fig. 1) innerhalb der *polymorphus*-Subzone ist im Typusgebiet sehr auffallend. Während diese Art in der *taylori*-Subzone nur sehr vereinzelt zu finden ist, erreicht sie ihre Akme in der nächsthöheren Subzone, wo sie ⅔ der gesamten Ammonitenfauna zahlenmäßig ausmacht. Das stratigraphische Auftreten von *Tragophylloceras numismale* (QUENST.) im Typusgebiet läßt sich mit der Darstellung auf Abb. 2 (HOWARTH & DONOVAN 1964: 293) gut vergleichen (siehe auch SPATH 1922: 550). Ein aus bathymetrischen Gründen — *Phylloceras* als Anzeiger tieferen Wassers — zu erwartender lithologischer Wechsel innerhalb dieses Profilbereichs ist weder in Pliensbach noch in Nürtingen zu beobachten.

In einer Arbeit über den unteren Lias der Langenbrückener Senke unterscheidet HOFFMANN (1935: 71) eine „Zone des *Tragophylloceras heterophyllus numismale* QU.". Diese 1,40 m mächtige Mergelfolge wird nach unten hin durch die Zone des „*Deroceras armatum* SOW." (0,7—1,0 m; Spiriferinabank) und im Hangenden durch die „Zone der *Dumortieria jamesoni* SOW." (12,0 m; entspricht den Jamesonikalken, nach FUTTERER 1893: 284) begrenzt. Die stratigraphische Position dieser Zone entspricht auffallend gut den Verhältnissen im Typusgebiet. In der *brevispina*-Subzone ist *Tragophylloceras numismale* (QUENST.) ziemlich selten. Eine Vergesellschaftung dieser Art mit der Gattung *Uptonia* konnte nur noch mit 4 Funden belegt werden.

Im oberen Drittel der *polymorphus*-Subzone setzen *Platypleuroceras rotundum* (QUENST.) und *P. oblongum* (QUENST.) ein. Jedoch erst mit dem Einsetzen von *P. brevispina* (SOW.) wird die Untergrenze der nächsthöheren Subzone gezogen (vgl. SPATH 1922: 550; DONOVAN 1961: 463, u. Anm. 1 auf S. 30 der vorliegenden Arbeit).

HOFFMANN (1962: 131) hat die Untergrenze der *brevispina*-Subzone für NW-Deutschland mit dem Erlöschen von *Polymorphites caprarius* (QUENST.) und *Hypoxynoticeras sphenotum* (MONKE) definiert. Die *taylori*-Subzone (op. cit.: 126) enthält bereits Ammonoideen, welche für die *polymorphus*-Subzone (sensu DONOVAN 1961: 463) maßgebend sind.

Aus dem Übergangsbereich *taylori-/polymorphus*-Subzone stammt aus dem Bachprofil in Pliensbach (PB G 2/3), noch in Vergesellschaftung mit *Phricodoceras,* der früheste Beleg zu *Liparoceras (Parinodiceras) reinecki* (QUENST.) (SMNS Inv. Nr. 23199). Von der Gattung *Platynoticeras* liegt aus der mittleren *polymorphus*-Subzone des Profils Nürtingen (NG I 6/7) ein sehr gut erhaltenes Exemplar der Art *P. alterum* var. *rotiforme* SPATH (SMNS Inv. Nr. 23951) vor (s. Anm. 2). Mit diesen

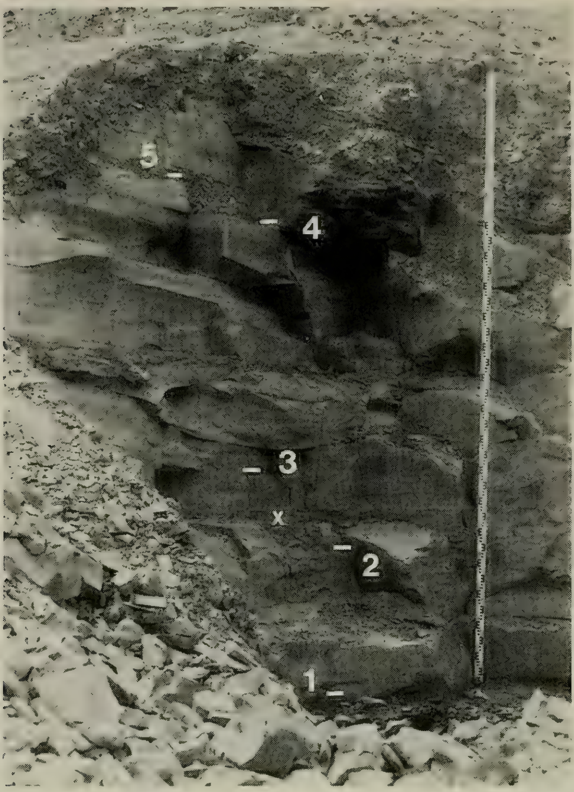


Abb. 9. Grabungsprofil I, Nürtingen, Enzenhart. Die im Profil eingetragenen Ziffern bedeuten: 1: Untergrenze der *polymorphus*-Subzone. — 2: Untergrenze der *brevispina*-Subzone. Im mittleren Bereich (NG I 5/6) dieser Subzone kann ein fossilreicher Horizont (x) ausgeschieden werden (vgl. S. 30). — 3: Untergrenze der *jamesoni*-Subzone. — 4: Untergrenze der *masseanum*-Subzone. — 5: Untergrenze der *valdani*-Subzone (= Grenze *jamesoni-/ibex*-Zone).

Fig. 9. Section I, Nürtingen, Enzenhart. The indicated numbers have the following meaning: 1: Base of the *polymorphus* Subzone. — 2: Base of the *brevispina* Subzone. In the middle part (NG I 5/6) of the subzone a fossiliferous bed (x) can be distinguished (see p. 30). — 3: Base of the *jamesoni* Subzone. — 4: Base of the *masseanum* Subzone. — 5: Base of the *valdani* Subzone (= limit *jamesoni/ibex* Zones).

beiden horizontierten Funden läßt sich deren stratigraphischer Horizont, den Spath (1938: 34) mit einem Fragezeichen als „Lower *jamesoni* Zone" angibt, genauer bezeichnen (vgl. auch Spath 1956: 147, „*Tetraspidoceras* beds" mit *Parinodiceras*).

Im Grenzbereich der *taylori-/polymorphus*-Subzone erscheinen Arten der Gattungen *Metoxynoticeras, Microderoceras, Eoderoceras, Hyperderoceras, H. (Parahyperderoceras)* nov. subgen., *Crucilobiceras* und *Epideroceras* (vgl. Tab. 1):

Metoxynoticeras	*numismale* (Oppel) (s. Anm. 3)	(vgl. S. 50)
—	*involutum* (Pompeckj)	(vgl. S. 53)
—	sp. indet. aff. *oppeli* (Schloenbach)	(vgl. S. 52)
Microderoceras	*fila* (Quenst.)	(vgl. S. 54)
—	cf. *bimacula* (Quenst.)	
Eoderoceras lina (Quenst.)		(vgl. S. 57)
H. (Hyperderoceras) retusum (Simpson)		(vgl. S. 61)
— —	*sociale* (Simpson)	(vgl. S. 60)

H. (Parahyperderoceras) ex gr. *planarmatum* (Quenst.) (vgl. S. 63)
— — ex gr. *biruga* (Quenst.) (vgl. S. 65)
Crucilobiceras sp. (vgl. Anm. 2, S. 23)
Epideroceras nodofissum (Quenst.) (vgl. S. 67)

Die vertikale stratigraphische Reichweite, insbesondere der letzten 5 genannten Gattungen, ist noch ungenügend bekannt. Dies liegt in ihrem seltenen Vorkommen und der schlechten Erhaltung (meist Bruchstücke!) begründet. Die stratigraphischen Angaben im systematischen Teil und auf den Tab. 1 u. 2 sind daher ausschließlich als Einzelergebnisse zu verstehen, welche keinerlei phylogenetische Schlüsse zulassen (vgl. Donovan 1958: 37, Bemerkung zur Biostratigraphie von *Epideroceras* und *Coeloderoceras* als Schlüssel zu deren Phylogenie).

Von Arten der Gattung *Polymorphites* berichten Zwiesele (1898: 31), Beurlen (1924: 156) und Bessler (1935: 86) aus dem Domerium SW-Deutschlands. Ebenfalls aus dem Domerium erwähnt Beurlen (1924: 147) seltene Funde von „*Deroceras*" aus der Unterfamilie der Xipheroceratinae aus der Reutlinger Gegend.

Anmerkungen zur *polymorphus*-Subzone:

(1) Durch Neufunde von einzelnen Bruchstücken konnte die vorerst (Schlatter 1977: 11) nur wenig belegte stratigraphische Stellung von *Polymorphites caprarius* (Quenst.) am Stratotypus (PB E; SMNS Inv. Nr. 23957) besser abgesichert werden.

(2) *Platypleuroceras alterum* var. *rotiforme* Spath (SMNS Inv. Nr. 23951).

Maßtabelle:

(*)	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2	R/2 (PR)
SMNS Inv. Nr. 23951	94,0	19	52	34	18	(—)
	81,0	18	52	36	17	(—)
BM C 38807 Spath (1938: 89)	94,0	19	50	36	15	(28—)

(*) Abkürzungen vgl. S. 48.

(3) Vgl. Nachtrag S. 52, *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov.

Die *brevispina*-Subzone

Seebach (1864: 21 f.) hat die Definition seiner „Schichten des *Amm. brevispina* Sow." sehr weit gefaßt. Erst Spath 1922: 550) hat präzisere Angaben gemacht. Er hat innerhalb der Pabba Shales (Innere Hebriden) einen ca. 5,50 m mächtigen Schichtenbereich ($x_4\,\alpha$, $x_4\,\beta$) als „*brevispina* beds" ausgeschieden. Die Untergrenze wird mit dem Erstauftreten von *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) festgelegt. Die Gattung *Platypleuroceras* setzt jedoch schon früher in den „*Polymorphites beds*" ein. Später hat Spath (1923: 8 f.) den Beginn des „*brevispina* horizon" (op. cit.: 9) mit dem erstmaligen Auftreten von *Platypleuroceras* im Profil der Dorset Küste definiert.

Die Zone des *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) wird von Lang (1928: 193) mit dem Einsetzen der Indexart nach unten hin begrenzt. Die Gattung *Platypleuroceras* besitzt dagegen eine größere vertikale Reichweite.

Nach den Ausführungen von Donovan (1961: 463) ist mit dem Erscheinen von *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) die Untergrenze der *brevispina*-Subzone fixiert (s. Anm. 1).

Das Subzonenleitfossil setzt in Pliensbach und Nürtingen später als *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.) und *P. oblongum* (Quenst.) ein. Eine Vergesellschaftung dieser drei Arten — verbunden mit der Hauptverbreitung der beiden letzteren Formen — ist charakteristisch für den unteren Abschnitt der Subzone (vgl. Tab. 2). *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) ist im Typusgebiet selten.

Im mittleren Abschnitt der Subzone kann im Profil Pliensbach (PB H 5/6; PG 9) und Nürtingen (NG I 5/6) eine 5 ± 2 cm mächtige, fossilreiche Lage ausgeschieden werden (vgl. Schlatter 1977: Fig. 3, 4 — Horizont mit x-Zeichen markiert; ferner Abb. 4—6, 8, 9, 14 u. Tab. 2 vorliegender Arbeit). Die Arten, welche in der nachstehenden Liste mit einem (*) Zeichen versehen sind, konnten erst ab diesem Horizont nachgewiesen werden.

	Metaderoceras	*nodoblongum* (Quenst.)	(vgl. S. 69)
	Polymorphites	*polymorphus* (Quenst.)	(vgl. S. 84)
	—	*lineatus* (Quenst.)	(vgl. S. 86)
	—	*costatus* (Quenst.)	(vgl. S. 88)
(*)	—	*interruptus* (Quenst.)	(vgl. S. 89)
(*)	—	*mixtus* (Quenst.)	(vgl. S. 91)
	Platypleuroceras	*brevispina* (Sow.) (s. Anm. 2)	(vgl. S. 95)
	—	*oblongum* (Quenst.)	(vgl. S. 98)
	—	*rotundum* (Quenst.)	(vgl. S.101)
	—	aff. *amplinatrix* (Quenst.)	(vgl. S. 97)
(*)	—	*submuticum* (Oppel)	(vgl. S. 103)
(*)	—	*enzenharti* nov. sp.	(vgl. S. 107)
(*)	*Parinodiceras*	*parinodus* (Quenst.)	
	—	*reinecki* (Quenst.)	
(*)	*Platynoticeras*	*alterum* (Oppel)	
	—	cf. *transitorium* Spath	

Im oberen Abschnitt der *brevispina*-Subzone treten im Typusgebiet zusätzlich noch die folgenden Arten auf:

Platypleuroceras brevispinoides Tutcher & Trueman	(vgl. S. 106)
„Uptonia“ tenuiloba (Quenst.)	(vgl. S. 121)

Wahrscheinlich handelt es sich bei der letztgenannten Art um eine Homöomorphie. Die Skulptur entspricht völlig der Gattung *Uptonia*, währenddem die Lobenlinie mit der Gattung *Platypleuroceras* zu vergleichen ist. Es ist in diesem Zusammenhang besonders bemerkenswert, daß im Übergangsbereich *brevispina-/jamesoni*-Subzone solche intermediären Formen auftauchen. Deren systematische Erfassung setzt noch detailliertere Kenntnisse über die beiden Gattungen voraus. Eine Vergesellschaftung von *„Uptonia“ tenuiloba* (Quenst.) und *Uptonia lata* (Quenst.) konnte im Profil Nürtingen (NG I 4/5) beobachtet werden.

Folgende Gattungen ließen sich in der Subzone nicht mehr nachweisen: *Eoderoceras* Spath, *H. (Hyperderoceras)* Spath, *H. (Parahyperderoceras)* nov. subgen. und *Epideroceras* Spath (vgl. dazu Tab. 1).

Aus dem Übergangsbereich *polymorphus-/brevispina*-Subzone sind die Funde von *Microderoceras* cf. *birchoides* (Quenst.) (s. Anm. 3) und *Jamesonites spoliatus* (Quenst.) (s. Anm. 4) besonders erwähnenswert.

Der stratigraphisch höchste Beleg zu *Metoxynoticeras* liegt aus der *brevispina*-Subzone von Nürtingen vor (NG $\frac{50}{\mathrm{I}\,7}$; SMNS Inv. Nr. 23547; vgl. S. 54).

Entgegen den Angaben von Geyer (1964: Abb. 2) im Profil „Pliensbach“ konnte *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) zusammen mit *Uptonia jamesoni* (Sow.) im Typusgebiet nicht festgestellt werden.

Die *brevispina*-Subzone umfaßt einen Teil der „Natrices-Stufe“ (Quenstedt 1884: 200) (vgl. auch Schlatter 1977: Tab. 1).

Anmerkungen zur *brevispina*-Subzone:

(1) In der Literatur finden sich zur Definition der Untergrenze der *brevispina*-Subzone (oder — Zone sensu Lang 1928) keine einheitlichen Angaben. So wird für die Fixierung der Untergrenze bei den einen Autoren die Gattung *Platypleuroceras* und bei den anderen die Art *P. brevispina* (Sow.) herangezogen. Nach dem heute gebräuchlichen stratigraphischen Schema für NW-Europa (Donovan 1961: 463) wird in der vorliegenden Arbeit das letztere Kriterium als entscheidend betrachtet.

Es wäre jedoch zu erwägen, ob es nicht vernünftiger wäre, die Basis der *brevispina*-Subzone mit dem Einsetzen der Gattung *Platypleuroceras* festzulegen. Dieser Horizont liegt im Typusgebiet im oberen Drittel der *polymorphus*-Subzone (sensu Donovan 1961: 463) (vgl. Tab. 2 u. Nachtrag auf S. 153).

(2) Unter den zahlreichen isolierten Innenwindungen sind auch Formen zu finden, welche mit den Fig. 17, 21, 23, 25 auf Taf. 33 (Quenstedt 1885) zu vergleichen sind.

Anmerkungen zu „*Ammonites natrix* Schlotheim (?)“ in Zieten 1830: 5, Taf. 4, Fig. 5, finden sich auf der S. 33.

(3) Der horizontierte Fund von *Microderoceras* cf. *birchoides* (Quenst.) belegt das höchste bisher bekannte Vorkommen dieser Gattung im Carixium SW-Deutschlands.

Vom Ferdenrothorn (Morcles-Decke, Lötschental, Schweiz) zitiert Collet (1947: 4) aus der *jamesoni*-Zone den Fund von „*Platypleuroceras* (? *birchoides* Quenstedt sp.)“.

Über Funde von Arten der Gattung *Microderoceras* aus dem tieferen Carixium berichtet Bremer (1965: 151f., Abb. 10) aus der Umgebung von Ankara (Türkei). Wissner (1958) erwähnt diese Gattung aus der *oxynotum*-Zone der bayerischen Alpen.

(4) Die Gattung *Jamesonites* Buckman tritt im englischen Mittellias im „*Jamesoni* Limestone“ von Radstock (Branch Huish, Foxhole, Writhlington) auf (vgl. Buckman 1923: Taf. 407; Tutcher & Trueman 1925: 611, 648).

Die *jamesoni*-Subzone

Die Basis dieser Subzone wird hier (vgl. auch Schlatter 1977: 12) mit dem Erstauftreten der Gattung *Uptonia* festgelegt (s. Anm. 1). Diese Definition ist weiter gefaßt als diejenige der *jamesoni*-Subzone sensu Donovan (1961: 463). Donovan (1961: 464) beschränkt sich auf die vertikale Verbreitung von *Uptonia jamesoni* (Sow.) s. str. (vgl. auch den Nachtrag auf S. 153).

Die *obsoleta*-Zone (Lang 1928: 193), die *bronni* [= *jamesoni* s. str.]-Subzone (Spath 1942: 265) und die *pettos*-Zone (Thompson 1899: 75) sind nur teilweise als eine Gliederungsmöglichkeit im Typusgebiet anwendbar. Keinesfalls können diese Zonen (bzw. Subzonen) als Alternative zur *jamesoni*-Subzone betrachtet werden. Mit Recht verweist auch Donovan (1961: 464) auf diesen Sachverhalt.

obsoleta-Zone (Lang 1928: 193): „*Ammonites obsoletus* Simpson 1843“ (Abb. Buckman 1914: Taf. 92) („*Ammonites venustulus* Dumortier 1869“) gehört der Gattung *Platypleuroceras* an (vgl. auch S. 105). Die von Lang (1928: 193) als „Zone of *Uptonia obsoleta*“ ausgeschiedene Schicht 115 enthält in der dazugehörenden Faunenliste das Zonenleitfossil nicht. Einzig im Profil Pabay (Innere Hebriden) findet sich in der Arbeit von Spath (1922: 549, 550) die Bezeichnung „*obsoleta* beds“ (7 ft below x_4 β“, mit *Uptonia* cf. *obsoleta*), welche von den „*jamesoni* beds“ überlagert werden.

Ein sicherer Nachweis von *Platypleuroceras obsoletum* (Simpson) fehlt in SW-Deutschland. Dieser Art steht jedoch *P. submuticum* (Oppel) (vgl. S. 103) recht nahe, welches in der oberen Hälfte der *brevispina*-Subzone vorkommt.

bronni-Subzone (Spath 1942: 265): *Polymorphites bronni* (Roemer) (vgl. S. 82) ist im Typusgebiet eine sehr charakteristische Form in den oberen zwei Dritteln der *jamesoni*-Subzone. Die Gattung *Uptonia* setzt früher ein und ist im ersten Drittel der Subzone insbesondere mit *Polymorphites mixtus* (Quenst.) vergesellschaftet (vgl. Tab. 2). Die Unterscheidung einer *bronni*-Subzone (sensu Spath 1942: 265) oder einer Subzone der *Uptonia bronni* (Roemer) (sensu Hoffmann 1962: 126) erfaßt damit im Typusgebiet nur einen Teil der *jamesoni*-Subzone. Auf der Tab. 1 (nach Hoffmann in: Finckenwirth 1964: 12) ist die *bronni*-Subzone (γ_1 c) zusätzlich mit *Uptonia jamesoni* (Sow.) charakterisiert.

Polymorphites bronni (Roemer) erscheint im Typusgebeit ab dem unteren Drittel der *jamesoni*-Subzone und reicht bis in den Übergangsbereich *jamesoni*-/*masseanum*-Subzone.

pettos-Zone (Thompson 1899: 75; 1910: 456): *Coeloceras pettos* (Quenst.) (vgl. S. 70) ist im Typusgebiet auf den obersten Abschnitt der *jamesoni*-Subzone beschränkt. In den Profilen Pliensbach und Nürtingen entspricht dies einem Bereich von 15 ± 5 cm (vgl. Abb. 10). Diese Beobachtung steht im Gegensatz zu Geyer (1964: Abb. 2), der direkt über dem Horizont mit *Phricodoceras taylori* (Sow.) den Fund von *Coeloceras pettos* (Quenst.) angibt (s. Anm. 2).

Das Subzonenleitfossil *Uptonia jamesoni* (Sow.) ist in SW-Deutschland selten (vgl. S. 111). Der von Donovan & Getty (1973: 13, Taf. 4, Fig. 3a, b) vorgeschlagene Neotypus unterscheidet sich vom Holotypus (Sowerby 1827: 105, Taf. 555, Fig. 1) durch die unterschiedliche Rippendichte. Formen der Gattung *Uptonia* mit dichtstehenden Rippen auf den inneren Windungen und einer sehr deutlichen Abnahme der Rippendichte auf den Alterswindungen — entsprechend dem Neotypus — sind sehr häufig. Diese Formengruppe wird in vorliegender Arbeit zusammenfassend als *Uptonia lata* (QUENST.) [inkl. *Uptonia angusta* (QUENST.)] bezeichnet (vgl. S. 113).

Eine stratigraphische Aussage ist aufgrund der Ontogenie der Berippung möglich (Näheres s. S. 116).

Die biostratigraphisch früh erscheinenden fraglichen Formen (vgl. SCHLATTER 1977: 12), welche mit den Abbildungen 1—3 auf Taf. 34 (QUENSTEDT 1885) zu vergleichen sind, gehören der Gattung *Platypleuroceras* an und sind auf den S. 109f. näher beschrieben.

Die Basis der *jamesoni*-Subzone, welche hier mit dem Auftreten von *Uptonia* definiert ist, liegt im Profil Pliensbach und Nürtingen ca. 20 ± 5 cm über dem fossilreichen Horizont, welcher in den Profildarstellungen mit einem x-Zeichen versehen ist (vgl. Tab. 2 u. Anm. 3).

Eine Vergesellschaftung von *Uptonia* und *Platypleuroceras* konnte im Typusgebiet im Basisbereich (10 ± 5 cm) der *jamesoni*-Subzone festgestellt werden.

Das gemeinsame Vorkommen von *Uptonia jamesoni* (SOW.) mit *Acanthopleuroceras valdani* (D'ORB.), *A. maugenesti* (D'ORB.) und *A. natrix* konnte entgegen den Angaben von RAPP (1931: 58, Nürtingen) und GEYER (1964: Abb. 2, Pliensbach) im Typusgebiet nicht beobachtet werden (s. Anm. 4 u. 5).

Das Vorkommen von *Uptonia jamesoni* (SOW.) in den „Zwischenkalken γ/δ" (sensu QUENSTEDT 1856: 116f.), welches von QUENSTEDT (1877: 28; 1884: 200), BERTSCH (1878: 39f.), SCHALCH (1880: 232), KLÜPFEL (1918: 268) und FRENTZEN (1941: 149) (s. Anm. 6) beschrieben wurde, ist mit Sicherheit auf eine Verwechslung mit *Oistoceras* (Externseite ähnlich der von *Uptonia*) zurückzuführen (s. Anm. 7).

Die große vertikale Reichweite von *Uptonia jamesoni* (SOW.), wie sie RAPP (1931: 58, Nürtingen) und GEYER (1964: Abb. 2, Pliensbach) angegeben haben, konnte durch die horizontierten Aufsammlungen nicht bestätigt werden. Den Überlegungen folgend, welche GEYER (1964: 164, Abb. 2) zur Definition einer „*taylori*-Zone" bewogen haben, müßten auch — unter Berücksichtigung dieser sehr reduzierten Verbreitung von *Uptonia* — die Definition einer „*polymorphus* —" bzw. „*brevispina*-Zone" notwendig machen (vgl. S. 24).

Im oberen Drittel der *jamesoni*-Subzone ist die Gattung *Uptonia* am häufigsten. Dies ist besonders im Profil Pliensbach (PB I 2/3; PG 4) zu beobachten.

Die Gattung *Polymorphites* ist in den oberen zwei Dritteln der Subzone nur noch durch die Art *P. bronni* (ROEMER) vertreten.

Ein sehr markanter Horizont im obersten Teil der *jamesoni*-Subzone ist durch das Auftreten von *Coeloceras pettos* (QUENST.) und *C. grenouillouxi* (D'ORB.) gekennzeichnet (vgl. Abb. 10). Dieser Horizont liegt in Pliensbach ca. 20 cm — in Nürtingen ca. 40 cm — unterhalb des Niveaus, in dem *Tropidoceras* einsetzt. Im Lindachprofil bei Holzmaden (vgl. Abb. 11), wo ich das stratigraphisch tiefste Vorkommen von *Tropidoceras* festgestellt habe, fallen diese beiden obengenannten Horizonte fast zusammen.

Über „*Coeloceras pettos pinguecostatum* BREMER" und „*Coeloceras pettos planula* (QUENST.)" finden sich Angaben auf den Seiten 59 u. 72. Die vertikale Reichweite von *Coeloceras pettos* (QUENST.) und *C. grenouillouxi* (D'ORB.) ist im Typusgebiet auf eine Mergelfolge von nur 15 ± 5 cm beschränkt (s. Anm. 8 u. 9). Dieses Resultat deckt sich nicht mit den Angaben von GEYER (1964: 164, Abb. 2), stimmt jedoch mit denjenigen von THOMPSON (1899: 75; 1910: 456) und LANG (1928: 192) gut überein. LANG zitiert *C. pettos* (QUENST.) nur aus dem 1 inch mächtigen „bed 118 b" des

Profils an der Dorset Küste (die Gesamtmächtigkeit des Carixium beträgt dort ca. 54 m!).

Die *jamesoni*-Subzone entspricht dem unteren Abschnitt der „Treppe [Stufe] des *Ammonites Jamesoni*“ Quenstedts (1884: 200; vgl. auch Schlatter 1977: Tab. 1). Mit Recht hat Quenstedt (1856: 125; 1885: 252) auf die geringe vertikale Reichweite von *Uptonia jamesoni* (Sow.) hingewiesen. Diese Tatsache benutzte Quenstedt als Kriterium gegen die Schaffung einer *jamesoni*-Zone durch Oppel.

Aus der Familie Liparoceratidae konnten die folgenden Arten gefunden werden (vgl. Tab. 2):

Liparoceras (Parinodiceras) reinecki (Quenst.)
— — *parinodus* (Quenst.)

Platynoticeras alterum (Oppel)
— cf. *haugi* Spath
— aff. *transitorium* Spath

Abschließend soll noch auf drei besonders interessante Funde eingegangen werden (SMNS Inv. Nr. 23635—23637).

Beim ersteren handelt es sich um *Zetoceras zetes* (d'Orb.) (SMNS Inv. Nr. 23635) aus dem Horizont (NG $\frac{\text{II }12}{15}$). Diese Art war in SW-Deutschland bisher nur aus dem Domerium bekannt (vgl. Pompeckj 1893: 176f., ferner Collenot 1869: 172, Howarth 1961: 469, u. Donovan 1967) (s. Anm. 11).

Fast aus demselben Niveau stammt ein Beleg zu *Lytoceras aequistriatum* (Quenst.) Pompeckj (NG $\frac{40}{\text{I }2}$; SMNS Inv. Nr. 23636) (s. Anm. 12). Ein zusätzliches Stück (Windungsteil) konnte aus dem gleichen biostratigraphischen Horizont von Pliensbach (PB I 2/3; SMNS Inv. Nr. 23637) als *Lytoceras* sp. indet. bestimmt werden. Von den bisher aus Süddeutschland beschriebenen Arten der Gattung *Lytoceras* Suess stammen die frühesten Vertreter aus der *ibex*-Zone (vgl. Pompeckj 1896: 289; Schindewolf 1962: 664; Donovan 1967 u. Wiedmann 1970: 992f.). Eine Vergesellschaftung von *Lytoceras* mit *Uptonia* ist aus NW-Deutschland nicht bekannt (freundliche Mitteilung von Herrn Dr. K. Hoffmann, Reutlingen).

Anmerkungen zur *jamesoni*-Subzone:

(1) Das Erstauftreten von „*Uptonia*“ *tenuiloba* (Quenst.) wird dabei nicht berücksichtigt (vgl. Tab. 1 u. 2).

(2) Innenwindungen von *Eoderoceras lina* (Quenst.) sind *Coeloceras pettos* (Quenst.) ähnlich (vgl. S. 72).

(3) 80 cm über diesem markierten Horizont (x) (PG) befindet sich das sog. „Pentacrinitenlager“ (Quenstedt 1856: 158, 299 u. Taf. 24, Fig. 24). Das Gelände, wo in Pliensbach die Grabung durchgeführt wurde, wird als „Sternlesberg“ bezeichnet. Der Name nimmt auf die dort massenhaft vorkommenden Crinoidenstielglieder Bezug. Quenstedt (1856: 299) hat diesen markanten Horizont sehr genau beschrieben:

> „Wer nur zum ersten Male die unerschöpfliche Normalfundstätte am Sternlesberg bei Pliensbach übersucht, findet auch oben das Pentacrinitenlager pag. 158, und über diesem den *Ammonites Jamesoni.*“

Der Horizont der *Uptonia* wird mit deren Hauptverbreitung angegeben (vgl. S. 32 u. Abb. 14, Profil PG, Horizont P).

(4) Vgl. Anmerkung 1, S. 39.

(5) *Ammonites natrix* v. Schlotheim (?) — Zieten 1830: 5, Taf. 4, Fig. 5 (= *Acanthopleuroceras pseudonatrix* Bremer 1965: 185, Taf. 16, Fig. 1a, b, Abb. 3 x, 4h).

Weder in Sammlungsmaterial noch unter den horizontierten Ammoniten des Typusgebietes konnte eine zur Abbildung in Zieten passende Form gefunden werden. Das auffälligste Merkmal ist die breite, gerundete „Kielbildung“ (op. cit.: Fig. 5c). Quenstedt (1843: 162, 167; 1856: 98, 122; 1884: 182; 1885: 258) hat bei der Interpretation dieser Art das Hauptgewicht auf die marginale Beknotung gelegt und basiert auf diesem Merkmal eine große Zahl von unterschiedlichen Formen („Natrices“) als „*Amm. natrix rotundus*“ und „*Amm. natrix oblongus*“ beschrieben (vgl. Quenstedt

1884: Taf. 23, Fig. 4; 1885: Taf. 33). Die sehr charakteristische Externseite der Zieten'schen Art blieb dabei unbeachtet (vgl. Quenstedt 1884: 182). Die Interpretation von Quenstedt wurde in der Folgezeit von den meisten Autoren übernommen und für die Bestimmung von „*Ammonites natrix*" auf die verschiedensten Formen angewendet. Diese oberflächliche Betrachtungsweise — verursacht durch mehrere Fehlbestimmungen und Fehldiagnosen — hat in der Fachliteratur zu einer großen Verwirrung geführt (vgl. Bremer 1965: 185).

Das Original zu „*Ammonites natrix* v. Schlotheim (?)" — Zieten 1830: 5, Taf. 4, Fig. 5, ist nicht mehr auffindbar (BSM, THB, MNHB, BM; vgl. auch Getty 1970: 105).

Eine klare Beschreibung dieser bisher nur in einem Stück bekannten Form aus SW-Deutschland ist ohne zusätzliches Vergleichsmaterial nicht möglich (vgl. auch Getty 1970: 106).

Eine mit der Abbildung in Zieten vergleichbare Form hat Bremer (1965: 185, Taf. 16, Fig. 1a, b, Abb. 3x, 4h) aus dem Carixium der Türkei unter der Bezeichnung „*Acanthopleuroceras pseudonatrix* n. nov." beschrieben. Aufgrund der Skulptur, des Querschnitts und der Lobenlinie handelt es sich jedoch um eine Art der Gattung *Platypleuroceras*.

(6) Aufgrund dieser Vergesellschaftung schließt Frentzen (1941: 149) auf das Fehlen der *ibex*-Zone im Profil „Aubächle" (Südbaden) (vgl. auch Söll 1965: 158). Einen Nachweis dieser Lücke versuchte Schweizer (1968: 97f., 131) geochemisch auf die Zunahme des Mangangehaltes zu begründen.

Diesen Ergebnissen stehen die Angaben von *Acanthopleuroceras* (Indexgattung für die basale *ibex*-Zone!) aus der Schicht 8 (Aubachprofil, II, in Théobald & Maubeuge 1949: 266, 312) und aus der Bank 17 (Jordan 1960: 122) entgegen. Als selten bezeichnet ferner Schalch (1880: 235) in der Faunenliste unhorizontierte Funde von *Acanthopleuroceras* („*A. arietiformis* Opp." u. „*A. Maugenesti* d'Orb.") aus Aselfingen.

(7) Unter der Bezeichnung „*Ammonites Jamesoni* Sow." befinden sich in der Coll. d'Orbigny (MHNP 1674/1674 a—d) auch Windungsbruchstücke der Gattung *Androgynoceras* s. l.

Vgl. auch Beschreibung von *Uptonia distincta* (Tutcher & Trueman 1925: 647).

(8) Zwiesele (1899: 6) und Beurlen (1924: 151f.) berichten über interessante Funde von „*Coeloceras*" aus dem Domerium von Reutlingen und Kirchheim/T. Diese wichtigen Belege, zu denen mir aus der Sammlung SMNS Inv. Nr. 18205 ein weiteres Exemplar vorgelegen hat, harren noch einer Revision (vgl. auch Frebold 1926: 527).

(9) Behmel & Geyer (1966: 18, Abb. 4) zitieren „*Coeloceras* cf. *pettos*" sogar aus dem basalen Toarcium Ostspaniens (Profil II, Coscojar). Da von dem sehr mangelhaft erhaltenen Windungsbruchstück (GPIS 370/II 98) weder der Querschnitt noch die Lobenlinie abgenommen werden können, erachte ich diese Bestimmung als fragwürdig.

(10) *Zetoceras zetes* (d'Orb.), SMNS Inv. Nr. 23635.

Maßtabelle:

	Dm	Nw	Wh	Wd
SMNS Inv. Nr. 23635	205,0	21	45	24
	154,0	17	54	29
	142,0	18	53	23

(11) Das gemeinsame Vorkommen von *Zetoceras* sp. mit *Uptonia jamesoni* (Sow.) beschreibt Rakús (1964: 101f.) von der Lokalität Borisŏv in der großen Fatra.

(12) *Lytoceras aequistriatum* (Quenst.) Pompeckj, SMNS Inv. Nr. 23636.

Maßtabelle:

	Dm	Nw	Wh	Wd
SMNS Inv. Nr. 23636	137,0	37	37	37
	107,0	38	39	40

Die *masseanum*-Subzone

Mit dem Einsetzen der Gattung *Tropidoceras* ist die Untergrenze der *masseanum*-Subzone fixiert (Donovan 1961: 464f.) (vgl. auch Bemerkung auf S. 23). In sämtlichen untersuchten Profilen im Typusgebiet kann die Angabe von Oppel (1853: 41; 1856: 238, 281), wonach *Tropidoceras masseanum* (d'Orb.) noch mit *Uptonia jamesoni* (Sow.) vorkommen soll, bestätigt werden.

Diese Vergesellschaftung von *Uptonia* mit *Tropidoceras* im unteren Bereich der *masseanum*-Subzone macht es notwendig, dieselbe — aufgrund der von Oppel (1856: 238) gegebenen Definition des „Jamesonibett" und entgegen Donovan (1961:

464) — der *jamesoni*-Zone zuzuordnen. Eine Vergesellschaftung dieser beiden Gattungen ist auch aus der Türkei, Italien und Portugal bekannt geworden (s. Anm. 1 u. Nachtrag auf S. 153).

Innerhalb der *masseanum*-Subzone konnten im Typusgebiet die nachstehenden Arten der Gattung *Tropidoceras* nachgewiesen werden (vgl. auch Tab. 2). Die mit einem Stern (*) versehenen Arten sind anfänglich noch mit *Uptonia* vergesellschaftet.

(*)	*Tropidoceras*	*masseanum* (D'ORB.)	(vgl. S. 136)
	—	*masseanum* (D'ORB.) *rotunda* (FUTT.)	(vgl. S. 138)
	—	*flandrini* (DUM.) *densicosta* (FUTT.)	(vgl. S. 142)
	—	*falcoides* (QUENST.)	(vgl. S. 146)
	—	cf. *erythraeum* (GEMM.)	(vgl. S. 150)
(*)	—	*futtereri* SPATH	(vgl. S. 150)
(*)	—	*(ellipticum/futtereri)*	(vgl. S. 151)
(*)	*Tropidoceras*	sp. nov. (?)	(vgl. S. 148)

Bei der Bestimmung des horizontierten Materials von *Tropidoceras* erwies sich neben QUENSTEDT (1885) die Arbeit von FUTTERER (1893) als sehr nützlich. Die Untersuchungen von BREMER (1965), KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ (1966) und WIE-

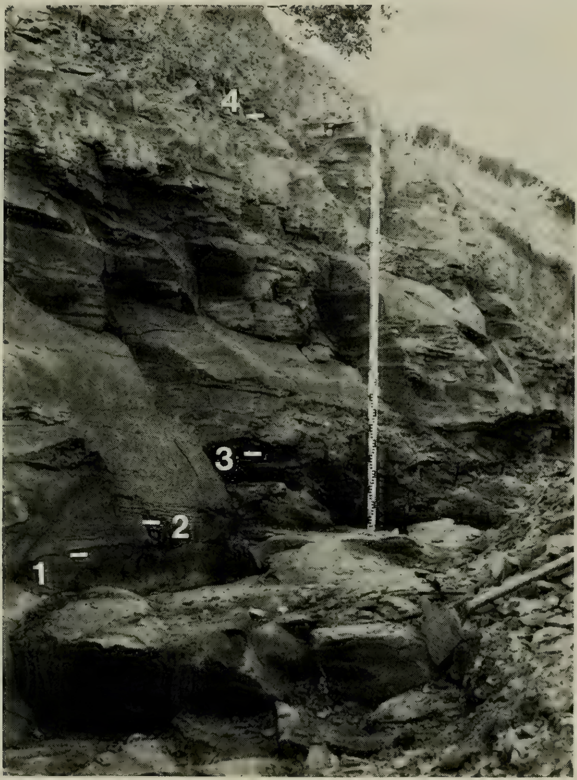


Abb. 10. Grabungsprofil II, Nürtingen, Enzenhart. Die im Profil eingetragenen Ziffern bedeuten: 1: Profilbereich (15 ± 5 cm) mit *Coeloceras (C. pettos* u. *C. grenouillouxi*). — 2: Untergrenze der *masseanum*-Subzone. — 3: Untergrenze der *valdani*-Subzone (= Grenze *jamesoni-/ibex*-Zone). — 4: Untergrenze der *luridum*-Subzone.

Fig. 10. Section II, Nürtingen, Enzenhart. The indicated numbers have the following meaning: 1: Intervall (15 ± 5 cm) characterized by the occurrence of *Coeloceras* (*C. pettos* and *C. grenouillouxi*). — 2: Base of the *masseanum* Subzone. — 3: Base of the *valdani* Subzone (= limit *jamesoni/ibex* Zones). — 4: Base of the *luridum* Subzone.

DENMAYER (1977) haben Zusammenhänge zwischen *Tropidoceras* aus dem mediterranen Raum und der NW-europäischen Ammonitenprovinz (sensu DEAN et al. 1961: Taf. 75) aufgezeigt, welche für einen weiträumigeren stratigraphischen Vergleich wichtige Anhaltspunkte geben.

Die Gattung *Tropidoceras* ist im Typusgebiet auf die *masseanum*- und *valdani*-Subzone beschränkt. Innerhalb dieser biostratigraphischen Abfolge zeichnet sich eine deutliche Entwicklungstendenz dieser Gattung ab.

masseanum-Subzone: Mäßig evolute Formen mit einem schmal-elliptischen Querschnitt. Die Spalt- und Schaltrippen auf dem äußeren Flankendrittel sind relativ früh entwickelt (ab Dm ca. 40 mm). Die Flankenrippen sind meist leicht S-förmig geschwungen.

Typisches Beispiel: *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.)

valdani-Subzone: Evolute Formen mit einem hochrechteckig-gerundeten bis subquadratischen Querschnitt. Die typischen Spalt- und Schaltrippen treten erst bei größerem Dm auf.

Die Flankenrippen sind meist retroradiat bis radiat.

Typische Beispiele: *Tropidoceras stahli* (OPPEL)
Tropidoceras frischmanni (OPPEL)

Aus dem Übergangsbereich *masseanum-/valdani*-Subzone stammen aus den Profilen Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen Exemplare von *Tragophylloceras undulatum* (SMITH) (vgl. Taf. 1, Fig. 2). Dieses Ergebnis deckt sich mit der schematischen Darstellung der phylogenetischen Zusammenhänge von *Tragophylloceras* (HOWARTH & DONOVAN 1964: 297f., Abb. 2). sehr gut.

Aus der Familie der Liparoceratidae liegen horizontierte Funde der folgenden Arten vor (vgl. Tab. 2):

Liparoceras (Parinodiceras) parinodum (QUENST.)
Platynoticeras cf. *alterum* (OPPEL)
— cf. *transitorium* SPATH

Anmerkungen zur *masseanum*-Subzone:

(1) BREMER (1965: 187, 201) erwähnt *Tropidoceras masseanum galatense* (GEMM.) und *T. masseanum erythraeum* (GEMM.) aus der *jamesoni-(—ibex-)*Zone von Ankara (Türkei).

FISCHER (1971: 121, Abb. 12) führt in der Liste *T.* aff. *masseanum* (D'ORB.) aus der *jamesoni*-Zone des Cetona-Profils (Italien) auf.

Eine Vergesellschaftung von *Tropidoceras* und *Uptonia* zitieren MOUTERDE & BORDALO DA ROCHA (1972) aus dem Carixium Portugals.

3.2.4. Die *ibex*-Zone

Dank der besseren Aufschlußverhältnisse waren für das Studium dieser Schichtenfolge die besten Möglichkeiten in Holzmaden (H; vgl. Abb. 11) und Nürtingen (NG II/III) gegeben.

Das Zonenindexfossil *Tragophylloceras ibex* (QUENST.) (vgl. SCHLATTER 1977; Taf. 3, Fig. 3a, b, sowie Taf. 1, Fig. 3 vorliegender Arbeit) konnte in Nürtingen häufiger gefunden werden (insgesamt ca. 60 Exempl.) als an der Typuslokalität. Die vertikale Verbreitung dieser Art ist in Nürtingen auf einen Profilbereich von nur 20 ± 5 cm beschränkt. In Pliensbach ist dieser Wert noch geringer.

OPPEL (1856: 237, 243f.) gibt für die Charakterisierung „der Schichten des *Ammonites ibex*" auch Arten der Gattung *Acanthopleuroceras* an. Im Typusgebiet setzt diese Gattung früher ein als *Tragophylloceras ibex* (QUENST.). Die Hauptverbreitung dieser letzteren Art fällt mit derjenigen von *Acanthopleuroceras valdani* (D'ORB.) zusammen (vgl. auch HOWARTH & DONOVAN 1964: 300).

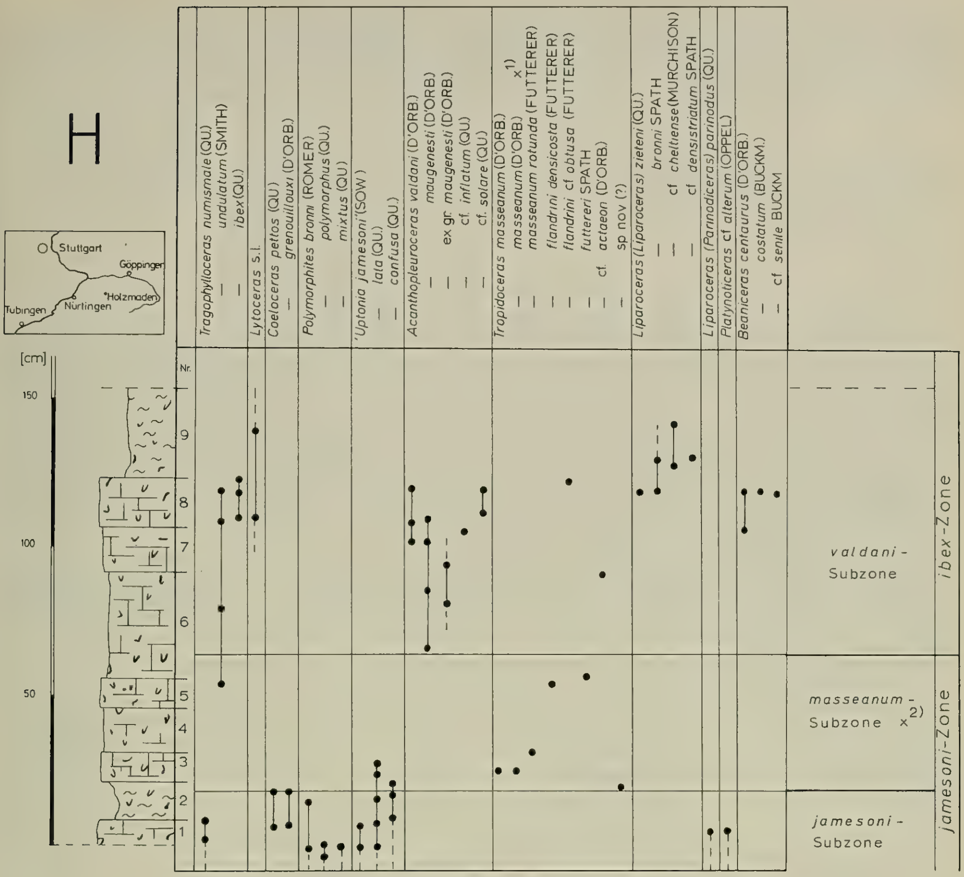


Abb. 11. Vertikale Reichweite der Ammonoideen im Übergangsbereich der *jamesoni*- u. *ibex*-Zone im Profil Holzmaden. Die eingetragenen Ziffern bedeuten:
1: Von der Art *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.) liegen Funde von schwächerberippten Varietäten (entspr. der Darstellung bei D'ORBIGNY 1844: Taf. 58) und stärker skulptierte Formen (entspr. dem HT: MHNP Coll. D'ORB. 1643) vor. — 2: Die Untergrenze der *masseanum*-Subzone ist in dieser Abbildung mit dem Einsetzen von *Tropidoceras* sp. nov. (?) festgelegt (vgl. dazu die Bemerkungen auf S. 149).

Fig. 11. Vertical ranges of the ammonites in the transition part *jamesoni*/*ibex* Zones at Holzmaden. The indicated numbers have the following meaning:
1: Two varieties of *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.) can be distinguished. A less strongly ribbed variety (corresponding with D'ORBIGNY 1844: pl. 58) and a stronger sculptured one (corresponding with the type: MHNP Coll. D'ORB. 1643). — 2: The base of the *masseanum* Subzone is marked by the appearance of *Tropidoceras* sp. nov. (?) (see remarks on p. 149).

Weitere charakteristische Gattungen dieser Zone sind *Tropidoceras* HYATT, *Liparoceras* HYATT sowie *Beaniceras* BUCKMAN (vgl. Tab. 1).

Im portugiesischen Lias, wo *Tragophylloceras ibex* (QUENST.) unbekannt ist (vgl. Anm. 1), schlägt MOUTERDE (1971: 539) für die Definition der Untergrenze der *ibex*-Zone die Vergesellschaftung der Gattungen *Acanthopleuroceras* und *Dayiceras* vor (vgl. auch COURBOULEIX et al. 1974: 72, 88).

Die horizontierten Aufsammlungen innerhalb des Typusgebietes erbrachten keine weiteren Hinweise auf das von Fischer (1975: 67) aus Sammlungsmaterial beschriebene *Protogrammoceras* aff. *costicillatum* (Fucini). Aufgrund der Angaben auf dem Etikett stammt diese Art aus der *ibex*-Zone von Ofterdingen.

Anmerkungen zu 3.2.4.:

(1) Aus dem Profil Pedrulha (Portugal) beschreiben Courbouleix et al. (1974: 87, 88) einen Fund von *Tragophylloceras* cf. *ibex* (Quenst.).

Die *valdani*-Subzone

(= „*binotatum*-Subzone“ sensu Getty 1970)

Nach der Definition von Donovan (1961: 465) ist das Auftreten der Gattung *Acanthopleuroceras* für die Festlegung der Untergrenze der *valdani*-Subzone entscheidend.

Im Typusgebiet setzt erst *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) ein, bevor das Subzonenleitfossil erscheint (vgl. auch Spath 1956: 146; Mouterde 1971: 5). Eine Vergesellschaftung der beiden Arten im mittleren Teil der Subzone konnte in allen untersuchten Profilen beobachtet werden.

Im unteren Bereich mit *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) (vgl. S. 126) sind die nachstehend angeführten Arten typisch (vgl. Tab. 2). Eine Vergesellschaftung mit *A. valdani* (d'Orb.) konnte nur bei den mit einem Stern (*) versehenen Arten festgestellt werden.

(*)	*Acanthopleuroceras*	*arietiforme* (Oppel)	(vgl. S. 128)
(*)	—	cf. *carinatum* (Quenst.)	(vgl. S. 130)
	—	ex gr. *carinatum* (Quenst.)	(vgl. S. 130)
	—	*gigas* (Quenst.)	(vgl. S. 131)
(*)	—	*inflatum* (Quenst.)	(vgl. S. 132)
(*)	—	*solare* (Quenst.)	(vgl. S. 133)
	—	*subarietiforme* (Futt.)	(vgl. S. 134)
	—	cf. *lepidum* Tutcher & Trueman	(vgl. S. 135)

Die Angabe von Geyer (1964: Abb. 2), daß das Erstauftreten von *Uptonia jamesoni* (Sow.) im Profil Pliensbach mit demjenigen von *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) zusammenfällt, konnte im Typusgebiet nicht bestätigt werden (s. Anm. 1) ebensowenig das gemeinsame Vorkommen von *Uptonia jamesoni* (Sow.) mit *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.).

Das Einsetzen von *A. valdani* (d'Orb.) (vgl. Getty 1970: Taf. 4, Fig. 1a, b) fällt zusammen mit dem Häufigkeitsmaximum von *Tragophylloceras ibex* (Quenst.) Im unteren Abschnitt der Subzone ist diese letztere Art sehr selten. Von Nürtingen (NG II 11/12) liegt mir aus diesem Horizont nur ein Einzelfund vor (SMNS Inv. Nr. 23638) neben 5 Exemplaren von *Tragophylloceras undulatum* (Smith).

Acanthopleuroceras valdani (d'Orb.) und *A. maugenesti* (d'Orb.) sind ziemlich variable Arten und öfters ist eine klare Trennung nicht möglich (vgl. S. 127 u. den Nachtrag auf S. 153). Die großwüchsigeren, noch wenig bekannten Arten dieser Gattung sind auf die untere Hälfte der *valdani*-Subzone beschränkt (vgl. Tab. 2).

Mit *A. valdani* (d'Orb.) setzt im Typusgebiet die für den oberen Abschnitt der *valdani*-Subzone charakteristische Gattung *Beaniceras* mit den folgenden Arten ein:

Beaniceras	*centaurus* (d'Orb.)	(vgl. Schlatter 1977: Taf. 4, Fig. 2a, b, c)
—	senile Buckman	(vgl. Taf. 23, Fig. 10a, b)
—	rotundum Buckman	(vgl. Taf. 23, Fig. 9a—c)
—	*costatum* Buckman	(vgl. Taf. 23, Fig. 7a, b)
—	cf. *costatum* Buckman	(vgl. Taf. 23, Fig. 8a, b)

Sämtliche der oben aufgeführten Arten sind im Typusgebiet noch in stratigraphisch höheren Bereichen zu finden, in denen das Genus *Acanthopleuroceras* nicht mehr vertreten ist (vgl. auch Donovan 1961: 465; Hoffmann 1962: 136f.).

Von der Gattung *Tropidoceras* liegen — insbesondere aus dem unteren Teil der *valdani*-Subzone — die nachstehenden Arten vor (vgl. Tab. 2):

Tropidoceras	*stahli* (Oppel)	(vgl. S. 139)
—	ex gr. *stahli* (Oppel)	(vgl. S. 141)
—	*flandrini* (Dum.) *obtusa* (Futt.)	(vgl. S. 144)
—	*flandrini* (Dum.) cf. *obtusa* (Futt.)	(vgl. S. 145)
—	cf. *actaeon* (d'Orb.)	(vgl. S. 150)
—	*rursicosta* (Buckman)	(vgl. S. 147)

Im Vergleich zu den Arten von *Tropidoceras* aus der *masseanum*-Subzone bestehen deutliche Unterschiede (vgl. S. 148). Mit großer Wahrscheinlichkeit stammt auch das von Oppel (1862: 134f., Taf. 41, Fig. 4a, b, c) beschriebene *Tropidoceras frischmanni* aus der *valdani*-Subzone (s. Anm. 2). Ein sicherer Beleg zu dieser interessanten Art konnte nicht gefunden werden (vgl. auch S. 36).

Die Untergliederung der *ibex*-Zone von unten nach oben in einen „*maugenesti*"-, „*actaeon*-" und „*centaurus*-horizon" (Spath 1923: 9) kommt für das Typusgebiet nur beschränkt in Betracht. Insbesondere ist die Ontogenie von *Tropidoceras actaeon* (d'Orb.) kaum bekannt. Mit Recht hat Fallot (1932: 61, Fußnote) auf die enge Beziehung zwischen dieser Art und den von Spath (1928) beschriebenen Arten hingewiesen. Noch ungenügend abgesichert sind die fraglichen Funde von „*Tropidoceras actaeon* (d'Orb.)" aus der *raricostatum*-Zone vom Langeneckgrat (Thuner Alpen, Schweiz) (Donovan 1958: 48) und aus den Bakony-Bergen (Ungarn; Géczy 1972: 52). Aus dem Profil Peniche (Portugal) erwähnt Hallam (1971: 244) sogar einen Fund von *Tropidoceras* aus der *davoei*-Zone.

Mit dem Auftreten von *Acanthopleuroceras* erscheinen im Typusgebiet die folgenden Arten der Gattung *Liparoceras* s. str. (Spath 1938: 43f.) (vgl. Tab. 2):

Liparoceras	*zieteni* (Quenst.) (SMNS Inv. Nr. 23639)
—	*bronni* Spath (SMNS Inv. Nr. 23640)
—	cf. *cheltiense* (Murchison)
—	cf. *densistriatum* Spath

Funde von „*Metaderoceras*" *venarense* (Oppel 1862: 135, Taf. 42, Fig. 1a, b) (vgl. Mouterde 1970: 55f.) konnten im Typusgebiet keine gemacht werden (vgl. auch S. 69). Diese Art hat Mouterde (1953: 86; 1970: 55f.) aus dem Übergangsbereich *jamesoni*-/*ibex*-Zone des Pariser Beckens und von São Pedro de Muel (Portugal) zitiert (vgl. auch Dubar & Mouterde 1961: 237).

Bisher in Süddeutschland nicht nachgewiesen ist die Gattung *Dayiceras* Spath. Dieses Genus ist durch Spath (1920: 538f.) aus der *ibex*-Zone in England bekannt geworden. Eine Zusammenfassung der in der Folgezeit zusätzlich gemachten Funde zu dieser interessanten Formengruppe findet sich in der Arbeit von Wiedenmayer (1977: 69).

Die Obergrenze der *valdani*-Subzone kann im Typusgebiet mit dem Einsetzen von *Beaniceras* ex gr. *luridum* (Simpson) gezogen werden (vgl. Donovan 1961: 465). Die *luridum*-Subzone konnte faunistisch nur im Profil Nürtingen (NG II) belegt werden.

Anmerkungen zur *valdani*-Subzone:

(1) Nach der von Donovan (1961: 465) gegebenen Definition, die *valdani*-Subzone beginne mit dem Erstauftreten von *Acanthopleuroceras*, wird die Ausscheidung einer „*jamesoni*-Zone" sensu Geyer (1964) unverständlich. Nach den horizontierten Fossilfunden von Geyer (1964: Abb. 2) läßt sich hier weder eine *jamesoni*-Zone noch eine *ibex*-Zone (*valdani*-Subzone) ausscheiden, wenn die von Donovan (1961) vorgeschlagene Gliederung für NW-Europa angewendet wird.

Über eine Vergesellschaftung von *Uptonia* (insb. *Uptonia regnardi)* mit *Acanthopleuroceras* berichten Courbouleix et al. (1974: 70f., 88) aus dem portugiesischen Lias. Das Erstauftreten dieser beiden Gattungen fällt jedoch stratigraphisch nicht zusammen (op. cit.: 71). — Erwähnenswert ist aus derselben Arbeit das gemeinsame Vorkommen von *Uptonia* cf. *angusta* (Quenst.) mit „*Beaniceras* gr. *rotundum*" Buckm. (op.cit.: 71).

(2) Nicht zu verwechseln mit „*Ammonites Frischmanni*" Quenstedt (1884: 210f., Taf. 26, Fig. 14, 15). Diese Art ist noch kaum bekannt und wurde von Hoffmann (1973: 10) mit Fragezeichen der Gattung *Crucilobiceras* zugeordnet. Belege, welche die generische Zuordnung absichern, sind mir nicht bekannt. Leider ist das Original zu Fig. 14 auf Taf. 26 (op. cit.) nicht mehr auffindbar (GPIT).

Die *luridum*-Subzone

Diese von Donovan (1961: 465f.) vorgeschlagene Subzone für den obersten Bereich der *ibex*-Zone hat im geologisch-stratigraphischen Schrifttum noch wenig Eingang gefunden. Dies bedeutet jedoch keinesfalls, daß dieser Subzone wenig Wert beigemessen werden kann. Vielmehr ist dies im fast gänzlichen Fehlen von moderneren, detaillierteren Arbeiten über das Carixium innerhalb der NW-europäischen Ammonitenprovinz (sensu Dean et al. 1961: Taf. 75) begründet. Neben der Indexart dieser Subzone ist bisher kaum zusätzliche Ammonitenfauna bekannt geworden, welche zur weiteren Charakterisierung der *luridum*-Subzone herangezogen werden könnte (vgl. Donovan 1961: 466; Sapunov & Stephanov 1964: 709).

Für die Fixierung der Untergrenze haben Donovan (1961: 464, 466) und später Howarth & Donovan (1964: 293, Abb. 2) zwei Kriterien angegeben, wovon das erstere im Typusgebiet (NG II) angewendet werden kann. Dies betrifft die Ablösung von *Beaniceras centaurus* (d'Orb.) durch *Beaniceras* ex gr. *luridum* (Simpson) für die Biostratigraphie.

Da im Typusgebiet *Tragophylloceras loscombi* (Sow.) fehlt (s. Anm. 1), kann für die Markierung der Untergrenze dieser Subzone der von Howarth & Donovan (1964: 293, Abb. 2) beschriebene evolutive Schritt von *Tragophylloceras undulatum* (Smith) zu *T. loscombi* (Sow.) im Grenzbereich *valdani-/luridum*-Subzone nicht verwendet werden (vgl. Spath 1914: 336f.; Howarth & Donovan 1964: 301f.).

Im Profil Nürtingen (NG II) können zwei übereinanderfolgende Profilbereiche unterschieden werden. Der erstere ist charakterisiert durch das häufige Vorkommen von *Beaniceras centaurus* (d'Orb.) (NG II 7—9) und gehört nach der Definition von Donovan (1961: 465) der *valdani*-Subzone an. Im nächsthöheren Bereich (NG II 6, untere Hälfte) finden sich dagegen die nachstehenden Arten der Gattung *Beaniceras*, welche für die *luridum*-Subzone (op. cit.: 466) maßgebend sind (vgl. Tab. 2).

Beaniceras	*luridum* (Simpson) var. indet. Spath	(s. Anm. 2) (vgl. Schlatter 1977: Taf. 4, Fig. 3a, b)
—	ex gr. *luridum* (Simpson)	(vgl. Taf. 23, Fig. 6a, b)
—	cf. *subluridum* Spath	(vgl. Taf. 23, Fig. 4a, b)
—	*luridum* aff. *submaculata* Spath	(vgl. Taf. 23, Fig. 5a, b)

Mit den obengenannten Arten vergesellschaftet sind:

Beaniceras	cf. *costatum* Buckman	(vgl. Taf. 23, Fig. 7a, b)
—	*rotundum* Buckman	
—	*senile* Buckman	(vgl. Taf. 23, Fig. 10a, b)

Es fehlt:

Beaniceras centaurus (d'Orb.)

Aus demselben Profilbereich liegen mir ferner wenige Bruchstücke (z. T. Innenwindungen) von *Lytoceras* s. l. und *Liparoceras* vor. Zusätzliche Funde zu *Holcolytoceras nodostrictum* (Quenst. 1885: Taf. 33, Fig. 20) und *H. raui* Wiedmann, welche aus der *ibex*-Zone von SW-Deutschland bekannt geworden sind, konnten keine gemacht werden (vgl. Wiedmann 1970: 989f.). Die letztgenannte Art zitiert Géczy (1971: 119) aus der *ibex*-Zone der Bakony-Berge.

Das von Krumbeck (1932: 89, 98) von Meckenhausen (Oberfranken) beschriebene „*Ophioceras* cfr. *raricostatum* (Ziet.) Qu." hat Zeiss (1965: 46f.) als *Beaniceras luridum* (Simpson) erkannt und damit den ersten Hinweis auf die *luridum*-Subzone im fränkischen Lias gegeben.

Anmerkungen zur *luridum*-Subzone:

(1) Aus der *luridum*-Subzone liegt mir ein horizontierter Einzelfund von *Phylloceras* (? *Tragophylloceras*) vor (NG$\frac{20}{\mathrm{II}\,3}$; SMNS Inv. Nr. 23954). Wegen der nur fragmentären Erhaltung ist eine genaue Bestimmung nicht möglich. Mit Sicherheit handelt es sich nicht um *Tragophylloceras ibex* (Quenst.) oder *T. undulatum* (Smith), da ein völlig skulpturloses Windungsstück mit phylloceratider Sutur und mit sichtbarem Externrand halbkörperlich erhalten geblieben ist.

In der älteren Literatur über das Carixium SW-Deutschlands ist in Faunenlisten oft „*Tragophylloceras loscombi* (Sow.)" aufgeführt. Sind Abbildungen beigegeben, so handelt es sich ausnahmslos um *T. undulatum* (Smith) (vgl. als Beispiel: Futterer 1893: 302f., Taf. 8, Fig. 5—8). Diese Art ist in Baden-Württemberg sehr verbreitet (vgl. auch Frebold 1926: 526). Auf eine Anfrage hin hat Herr Dr. K. Hoffmann (Reutlingen) meiner Ansicht zugestimmt.

(2) Das ersterwähnte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23192) läßt sich mit dem von Spath (1938: 102; BM C 39159, J. Francis Coll. 1927) aufgelisteten Stück sehr gut vergleichen. Das Original von der Dorset Küste (bed 121; det. L. F. Spath) ist in vorliegender Arbeit auf Taf. 23, Fig. 3 nach einem Gipsabguß abgebildet.

3.2.5. Die *davoei*-Zone

Zur Charakterisierung der „Schichten des *Ammonites Davöi*" zitiert Oppel (1856: 246f.) neben „*Ammonites Davöi*" auch „*Ammonites capricornus*". Diese beiden Arten der Gattungen *Prodactylioceras* und *Androgynoceras* beschränken sich nach der Definition auf die „Zone des *Ammonites Davöi*" (syn. „Region des *Ammonites Davöi*" Oppel 1853: 22).

Die Zonenindexart *Prodactylioceras davoei* (Sow.) (vgl. Schlatter 1977: 15, Taf. 4, Fig. 4) erscheint im Typusgebiet vorwiegend in einer hellen, splittrig brechenden, gefleckten Kalkbank, welche von Gottlieb (1955; Abb. 5, Pliensbach, Schicht Nr. 25) als „Davoeibank" bezeichnet wird (vgl. auch S. 15 u. Abb. 13). In Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Rapp (1931: 57, Nürtingen) und im Gegensatz zu den Feststellungen Gottlieb's (1955: 29, Pliensbach) findet sich das Zonenleitfossil in der Typusregion nur in der „Davoeibank" (sensu Gottlieb) und in den unmittelbar darunter und darüber liegenden, grauen Mergeln (vgl. S. 15, 151) (s. Anm. 1 u. 2).

Die Gattung *Androgynoceras* setzt stratigraphisch früher als *Prodactylioceras* ein. Die Untergrenze der *davoei*-Zone wird daher mit dem Auftreten von *Androgynoceras* festgelegt, was ebenfalls der Zonendefinition (Oppel 1856: 246f.) entspricht (s. Anm. 3).

Die Erhaltung der Ammonoideen im Bereich der *davoei*-Zone ist im Typusgebiet sehr ungünstig. In den Mergeln sind sämtliche flachgedrückt *(Androgynoceras, Oistoceras).* Aus den harten, splittrigen Kalkbänken hingegen lassen sie sich kaum freilegen. Häufig sind auf den Bruchflächen die charakteristischen Querschnitte (z.B. von *Prodactylioceras)* zu erkennen (vgl. dazu auch Quenstedt 1885: Taf. 30, Fig. 43: *Androgynoceras* s. l.). Zuweilen ist es möglich, Teile der Externseite freizupräparieren. Damit ist eine Unterscheidung der beiden für die biostratigraphische Gliederung besonders wichtigen Gattungen *Androgynoceras (maculatum-capricornus*-Subzone) und *Oistoceras* (*figulinum*-Subzone) möglich gemacht. Auch in den Mergeln läßt sich diese Unterscheidung teilweise durchführen. Sie wird durch die große Individuenzahl der in den Mergeln auftretenden Ammoniten etwas erleichtert.

Anmerkungen zu 3.2.5.:

(1) In der Literatur finden sich uneinheitliche Bezeichnungen für diesen oberen Bereich des Unter-Pliensbachium (vgl. SCHLATTER 1977: Tab. 1):
„Kalkbank mit *Am. Davoei*": FRAAS (1850: 149)
„Davoei Kalke": PFIZENMAYER & QUENSTEDT (1853; Taf. 16)
„Davoeikalk": QUENSTEDT (1856: 293; 1877: 28, Übersichtstafel)
„Bank des *Am. Davoei*": DEFFNER & FRAAS (1859: 24)
„Davoeibank": ZWIESELE (1898: 11)
„Fleckenkalkbank D": RAPP (1931: 41). Diese Bezeichnung bezieht sich auf die oberste Bank der „Region des *Deroceras Davoei*" (op. cit.: 41) (vgl. auch GOTTLIEB 1955: Abb. 5).

(2) Diese Vergleichsmöglichkeiten sind jedoch nicht bei verallgemeinerten Profildarstellungen gegeben (z.B. RAPP 1931: Taf. 1 u. 2; GEYER in: GEYER & GWINNER 1962: Abb. 10).

(3) Zu den von FISCHER (1975: 92) aus der *davoei*-Zone Süddeutschlands zitierten Arten der Gattungen *Protogrammoceras* und *Fuciniceras* konnten keine zusätzlichen Funde gemacht werden (vgl. auch DUBAR 1961: 253f.).

Die *maculatum-capricornus*-Subzone

Der ungünstige Erhaltungszustand von *Androgynoceras* macht es unmöglich, innerhalb dieser Gattung einzelne Arten zu bestimmen. Die Ontogenie der Skulptur (Rippendichte) erlaubt auch in flachgedrücktem Zustand die beiden Formenkreise der Arten *Androgynoceras maculatum* (Y. & B.) und *A. capricornus* (SCHLOTH.) grob auseinanderzuhalten (s. Anm. 1). Im Sinne einer feinstratigraphischen Untergliederung genügt dies jedoch nicht. Die beiden von DONOVAN (1961: 466f.) aufgestellten Subzonen sind daher für das Typusgebiet zu einer „*maculatum-capricornus*-Subzone" zusammengefaßt (vgl. auch SCHLATTER 1977: 16, Tab. 1). Die Untergrenze wird mit dem Einsetzen der Gattung *Androgynoceras* gezogen (s. Anm. 2).

Im Typusgebiet ist diese Gattung insbesondere in den Mergeln sehr häufig zu finden und läßt sich damit zur Gliederung, wie sie hier vorgeschlagen wird, gut anwenden (s. Anm. 3 u. 4).

Neben *Androgynoceras* ex gr. *maculatum* (Y. & B.) und *A.* ex gr. *capricornus* (SCHLOTH.) konnten noch die nachstehenden Arten gefunden werden:

Lytoceras fimbriatum (SOW.)
Androgynoceras cf. *henleyi* (SOW.)
Becheiceras bechei (SOW.) (vgl. auch S. 43)

Die Muschelgattung *Inoceramus* ist in dieser Subzone besonders gehäuft in den grauen Mergeln zu finden (vgl. OPPEL 1853: 11: *Inoceramus nobilis*: ROSCHER 1977: 35).

Eine Vergesellschaftung von *Androgynoceras maculatum* (Y. & B.) mit *Tragophylloceras ibex* (QUENST.) wie sie GEYER (1964: 164) für den Stratotypus vermutet hat, kann nicht bestätigt werden.

Anmerkungen zur *maculatum-capricornus*-Subzone:

(1) Unter den von SPATH (1938: 35) aufgelisteten Arten der *maculatum*- und der *lataecosta*-Subzone (*lataecosta*-Subzone sensu LANG 1936: 433; entspr. der *capricornus*-Subzone sensu DONOVAN 1961: 467) ist es in den meisten Fällen unmöglich, eine genaue Bestimmung unter den oben genannten Bedingungen durchzuführen und damit eine klare Grenze zwischen den beiden Subzonen aufzuzeigen.

(2) Daß im Typusgebiet die beiden Subzonenleitfossilien vorkommen, hat SPATH (1938) gezeigt, indem er von Nürtingen und Göppingen (op. cit.: 132, 133; BM C 38642—43, 39447—49) *Androgynoceras maculatum* (Y. & B.), sowie von Pliensbach und Göppingen (op. cit.: 153; BM C 28076, 39187—89) *Androgynoceras capricornus* (SCHLOTH.) aufführt (vgl. auch SCHLATTER 1977: Taf. 4, Fig. 5a, b u. 6a, b). Die von SPATH zitierten Exemplare, welche vom Verfasser eingesehen wurden, stammen aus den Kalkbänken und sind daher körperlich erhalten.

(3) Im GPIT haben mir einige flachgedrückte Exemplare von *Androgynoceras* aus Frommern (Kreis Balingen) (Sammlung STAHLECKER) vorgelegen. Nach den Angaben auf den Originaletiketten stammen diese Stücke sämtliche aus einem Niveau von ca. 10 cm unterhalb der 25 cm dicken „Davoeibank". *Oistoceras* konnte in dieser kleinen Aufsammlung nicht erkannt werden.

(4) Bei den von ROSCHER (1977: 35) aus dem Profil Jebenhausen (Göppingen), 20 cm unterhalb der *davoei*-Bank, erwähnten Ammoniten der Art „*Acanthopleuroceras maugenesti* (D'ORB.)" handelt es sich mit Sicherheit um Formen der Gattung *Androgynoceras.* Der flachgedrückte Erhaltungszustand erlaubt keine Artbestimmung.

Die *figulinum*-Subzone

Nach DONOVAN (1961: 468) ist mit dem Einsetzen der Gattung *Oistoceras* die Untergrenze dieser Subzone definiert (vgl. Abb. 12).

Von der Indexart *Oistoceras figulinum* (SIMPSON) liegt mir kein Beleg vor. In der geologischen Literatur SW-Deutschlands finden sich kaum Anhaltspunkte über diese Art. Einzig JORDAN (1960: 122) hat aus den Mergeln (Schicht 14/15) des Aubach-Profils (Südbaden) ein Windungsbruchstück als „*Oistoceras figulinum?*" aufgeführt.

Aus den Profilen Pliensbach (PB) und Nürtingen (NG III) liegen mir mehrere Exemplare von *Oistoceras angulatum* (QUENST.) vor (vgl. SCHLATTER 1977: Taf. 4, Fig. 7a, b, u. den Nachtrag auf S. 153).

Eine Vergesellschaftung von *Androgynoceras* und *Oistoceras,* wie sie aus dem „Aubächle" (Südbaden) durch JORDAN (1960: 122), aus dem Nordrand des Massif Central (Frankreich) durch MOUTERDE (1953: 409) sowie aus Gloucester und Lincolnshire durch SPATH (1956: 145) u.a. beschrieben wurde, konnte im Typusgebiet nicht festgestellt werden. Diese Aussage ist jedoch mit einer Unsicherheit behaftet, da über der Davoeibank noch Mergel folgen, in denen eine Vielzahl von verdrückten und daher oft unbestimmbaren Ammoniten auftritt (vgl. Abb. 12).

FRENTZEN (1934: 34, 47) erwähnt aus dem Profil Reichenbach (Ostalb) sogar den Fund von „*Aegoceras maculatum* Y. & B." zusammen mit *Amaltheus depressus* (QUENST.) aus demselben Niveau („*depressus*-Schichten") (s. Anm. 2).

Das bereits aus der *maculatum-capricornus*-Subzone zitierte *Becheiceras bechei* (SOW.) ist auch in dieser Subzone vertreten. Aus Nürtingen (NG III 12) liegt mir sogar ein Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23955) aus der *stokesi*-Subzone vor. JAHNEL (1970: 94f.) erwähnt diese Art noch aus der nächsthöheren *subnodosus*-Subzone (Kalkfazies) des Nördlinger Rieses. Dieser sicher stratigraphisch ungewöhnlich hohe Fund ist nicht unbedingt als Fehlbestimmung zu taxieren (vgl. URLICHS 1975: 36). SPATH (1942; 1956: 145), DONOVAN (1961: 467) und HOWARTH (1961: 469; 1973: 279) messen dieser Art nur einen geringen Leitwert bei (s. Anm. 3). KRUMBECK (1936: Tab. 28) zitiert *Becheiceras bechei* (SOW.) aus dem „Oberst-γ" (Zwischenschichten), welches noch einen Teil der *margaritatus*-Zone umfaßt. Eine detailliertere biostratigraphische Deutung dieses „Oberst-γ" (sensu KRUMBECK) hat JAHNEL (1970: Abb. 11) für das Gebiet des Nördlinger Rieses gegeben. Nach seinen Angaben enthält es dort neben einem Teil der *davoei*-Zone noch den Bereich der *stokesi*- und den basalen Abschnitt (Kalkfazies) der *subnodosus*-Subzone (vgl. auch op. cit.: 73, Abb. 12).

JORDAN (1971: 525) führt *Liparoceras (Becheiceras)* sp. aus der *stokesi*- und der *subnodosus*-Subzone Nordwestdeutschlands auf.

Anmerkungen zur *figulinum*-Subzone:

(1) JORDAN (1960: 122) weist auf die Möglichkeit einer Aufarbeitung hin (Profil „Aubächle", Bank 15 und die darüberfolgenden Mergel).

(2) MAUBEUGE (1956) beschreibt aus Kalchreuth und Schnaitach (fränkischer Jura) zwei neue Arten der Gattungen *Androgynoceras* und *Oistoceras* sogar aus dem oberen Domerium.

(3) Eine Verwechslungsmöglichkeit — insbesondere wenn nur Bruchstücke vorliegen — ist höchstens mit der sehr ähnlichen Art *Liparoceras (Becheiceras) nautiliforme* BUCKMAN gegeben, welche HOWARTH (1957: 196, 200) aus der *subnodosus*-Subzone von Dorset zitiert.

3.2.6. Die Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium (Carixium/Domerium)

Nach HOWARTH (1958: xxx, xxxv; 1961: 468f.) wird die Untergrenze des Ober-Pliensbachium (Domerium) (= Basis der *stokesi*-Subzone) mit dem Einsetzen von *Amaltheus stokesi* (SOW.) definiert (vgl. auch DELORME & THÉOBALD 1966: 25; JORDAN 1971: Tab. 1).

Eine Profildarstellung dieses Grenzbereichs im Typusgebiet ist in Abb. 12 gegeben. Ein Vergleich der beiden Profile zeigt sehr deutlich, daß die für die *stokesi*-Subzone maßgebenden Arten, *Amaltheus stokesi* (SOW.) und *A. bifurcus* HOWARTH, in lithologisch verschiedenen Horizonten erstmals auftreten. Über der Davoeibank (vgl. Abb. 13) findet sich in Pliensbach wie in Nürtingen die für die *figulinum*-Subzone maßgebende Gattung *Oistoceras.* Am Stratotypus konnte der erste *Amaltheus, Amaltheus stokesi* (SOW.), im Teilprofil M (PB M 5/6) gefunden werden (SMNS Inv. Nr. 23644). Damit ist auch die von GEYER (1964: 166) angenommene *stokesi*-Subzone an der Typuslokalität belegt.

Aus Nürtingen (NG III $\frac{15}{10}$) liegt mir ein Einzelfund einer Innenwindung von *Amaltheus bifurcus* HOWARTH (SMNS Inv. Nr. 23217) vor (s. Anm. 1). Eine Verge-

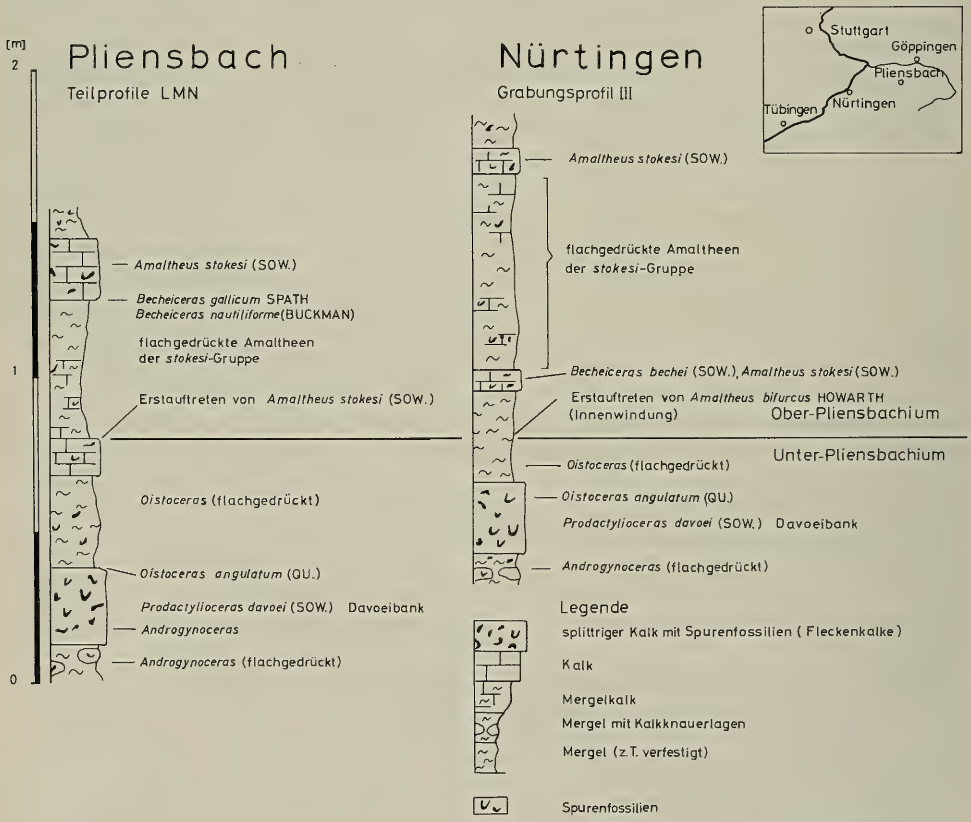

[m]
2
1
0
Pliensbach
Teilprofile LMN
Amaltheus stokesi (SOW.)
Becheiceras gallicum SPATH
Becheiceras nautiliforme (BUCKMAN)
flachgedrückte Amaltheen der stokesi-Gruppe
Erstauftreten von Amaltheus stokesi (SOW.)
Oistoceras (flachgedrückt)
Oistoceras angulatum (QU.)
Prodactylioceras davoei (SOW.) Davoeibank
Androgynoceras
Androgynoceras (flachgedrückt)
Nürtingen
Grabungsprofil III
Amaltheus stokesi (SOW.)
flachgedrückte Amaltheen der stokesi-Gruppe
Becheiceras bechei (SOW.), Amaltheus stokesi (SOW.)
Erstauftreten von Amaltheus bifurcus HOWARTH (Innenwindung)
Ober-Pliensbachium
Unter-Pliensbachium
Oistoceras (flachgedrückt)
Oistoceras angulatum (QU.)
Prodactylioceras davoei (SOW.) Davoeibank
Androgynoceras (flachgedrückt)
Stuttgart
Göppingen
Pliensbach
Tübingen
Nürtingen
Legende
splittriger Kalk mit Spurenfossilien (Fleckenkalke)
Kalk
Mergelkalk
Mergel mit Kalkknauerlagen
Mergel (z.T. verfestigt)
Spurenfossilien

Abb. 12. Grenzprofil Unter-/Ober-Pliensbachium in Pliensbach (PB) und Nürtingen (NG III). Die Davoeibank darf nicht als Grenzbank bezeichnet werden (vgl. S. 45).

Fig. 12. Detailed sections representing the transition part lower/upper Pliensbachian from Pliensbach (PB) and Nürtingen (NG III). It is not possible to use the „Davoeibank“ as limit between lower and upper Pliensbachian (see p. 45).

sellschaftung von *Oistoceras* mit *Amaltheus*, wie sie von LANGE (1932: 239), KUMM (1941: 283, s. Anm. 2) und teilweise von JORDAN (1960; 1971: 526f.) aus Norddeutschland, von HOWARTH (1958: xii) aus Lincolnshire, von WILSON (1959: 20) aus Bridport und Yeovil sowie von JORDAN (1960: 122) aus dem Profil „Aubächle" (Südbaden, s. Anm. 3) beschrieben wurde, konnte im Typusgebiet nicht festgestellt werden. Der sehr schlechte Erhaltungszustand der Ammonoideen in den Mergeln muß jedoch als Unsicherheitsfaktor berücksichtigt werden (vgl. auch S. 42).

Aufgrund der obigen Ergebnisse ist es daher falsch — zumindest im Typusgebiet — die Davoeibank als Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium anzusprechen (s. Anm. 4). Ein Vergleich meiner Profilaufnahmen im obersten Bereich der *davoei*-Zone des Typusprofils mit den Aufzeichnungen von GOTTLIEB (1955: Abb. 5) und GEYER (1964: Abb. 2) weisen einen erheblichen Unterschied auf.

Zwischen den Teilprofilen L und M (vgl. Abb. 5) verläuft quer durch den Bach eine Störung. Als Folge dieser Verwerfung fließt der Pliensbach zweimal über die Davoeibank. Die Schichten Nr. 23 und 25 (GOTTLIEB 1955: Abb. 5) und die beiden ca. 25 cm mächtigen Kalkbänke in der oberen Hälfte der *davoei*-Zone (GEYER 1964: Abb. 2) sind als eine einzige Bank zu verstehen. Die horizontierten Aufsammlungen haben beidseits der Störung die Ammonitenfolge *Androgynoceras* — *Oistoceras* — *Amaltheus stokesi* (SOW.) ergeben, womit diese Verwerfung bewiesen ist.

Die von RAPP (1931: 42) zitierte „*Amaltheus*-Form" (zwischen den Fleckenkalkbänken B und C; op. cit.: 41 u. Taf. 1) 70 cm unterhalb der Davoeibank im Profil Kirchheim ist wahrscheinlich ein *Androgynoceras* s. l. Da dieser Fund aus den Mergeln stammt, lag dieser sicher in verdrückter Erhaltung vor, was eine genaue Bestimmung unmöglich macht. Da der Steinbruch in Kirchheim/T. nicht mehr vorhanden ist, kann diese interessante Aussage im Profil nicht mehr weiter untersucht werden.

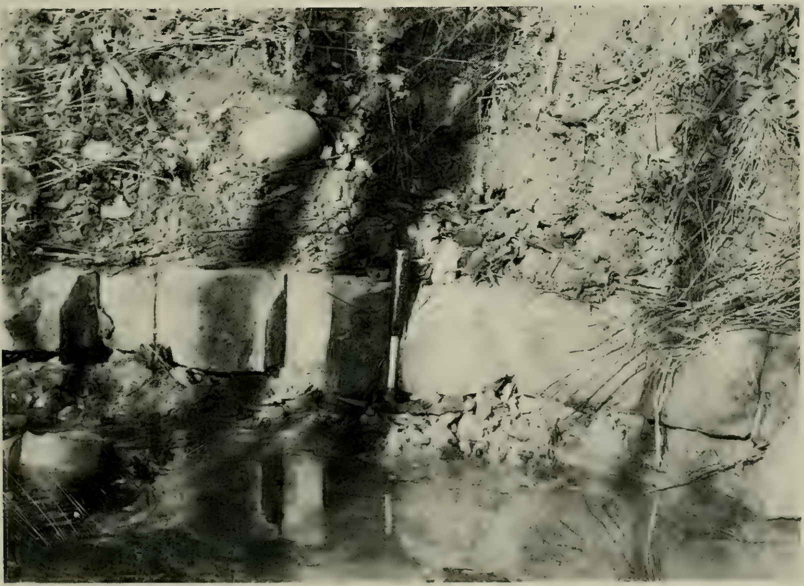


Abb. 13. Ansicht der ca. 23 ± 5 cm mächtigen Davoeibank im Pliensbach (PB M 3). Die dunklen Ausfüllungen der Spurenfossilien sind deutlich sichtbar.

Fig. 13. The „Davoeibank", about 23 ± 5 cm thick, at Pliensbach (PB M 3). The dark spots (filling of trace fossils) are a constant feature of this layer.

Das stratigraphisch höchste Vorkommen von *Prodactylioceras davoei* (Sow.) konnte im Typusprofil noch in den Mergeln 7 cm über der Davoeibank beobachtet werden (PB $\frac{7}{N\,1}$). In Nürtingen beschränken sich die Funde auf die Davoeibank (NG III 10). Ein so bemerkenswert hohes Auftreten dieser Zonenindexart 80—100 cm oberhalb der Davoeibank, wie es Rapp (1931: 44) von Kirchheim/T. beschreibt, konnte in den von mir untersuchten Profile nicht gefunden werden.

Von den Liparoceratidae sind neben *Liparoceras (Becheiceras) bechei* (Sow.) (NG III 12) auch Funde von *B.* cf. *nautiliforme* Buckman (PB N 5) und *B.* cf. *gallicum* Spath (PB N 5) aus dem Übergangsbereich Carixium/Domerium zu verzeichnen (vgl. Abb. 12).

Die Gesamtmächtigkeit des Unter-Pliensbachium an der Typuslokalität beträgt ca. 9 m und in Nürtingen ca. 12,5 m (vgl. S. 16). Der Übergang Unter-/Ober-Pliensbachium kann lithologisch nicht erfaßt werden. Ungefähr 3 m oberhalb dieser biostratigraphischen Grenze wechselt die Lithofazies im Typusprofil von Kalken und Mergeln fast schlagartig in Tone über. Dieser Horizont markiert die Grenze Schwarzer Jura γ/δ (sensu Quenstedt 1843: 540). In Nürtingen war diese Grenze im Profil NG III nicht mehr aufgeschlossen (vgl. S. 16 u. Abb. 3).

Im biostratigraphischen Sinn entspricht dieses Intervall von ca. 3 m zwischen dem ersten Auftreten von *Amaltheus* und der lithofaziellen Grenze γ/δ der „Unteren Zone des *Amm. margaritatus*“ (Oppel 1856: 237). Oppel (1856: 251) schreibt dazu wie folgt:

> „*Amm. margaritatus* durchläuft also zwei Zonen, von welchen die untere noch mehr den Character der Numismalisschichten besitzt, die obere meist viel mächtigere, dagegen den Typus der eigentlichen Margaritatusschichten trägt.“

Die Grenze Schwarzer Jura γ/δ entspricht somit der Grenze untere *margaritatus*-Zone/obere *margaritatus*-Zone (sensu Oppel 1856: 251). Die Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium ist ca. 3 m unterhalb γ/δ im Stratotypus gelegen (vgl. Abb. 5).

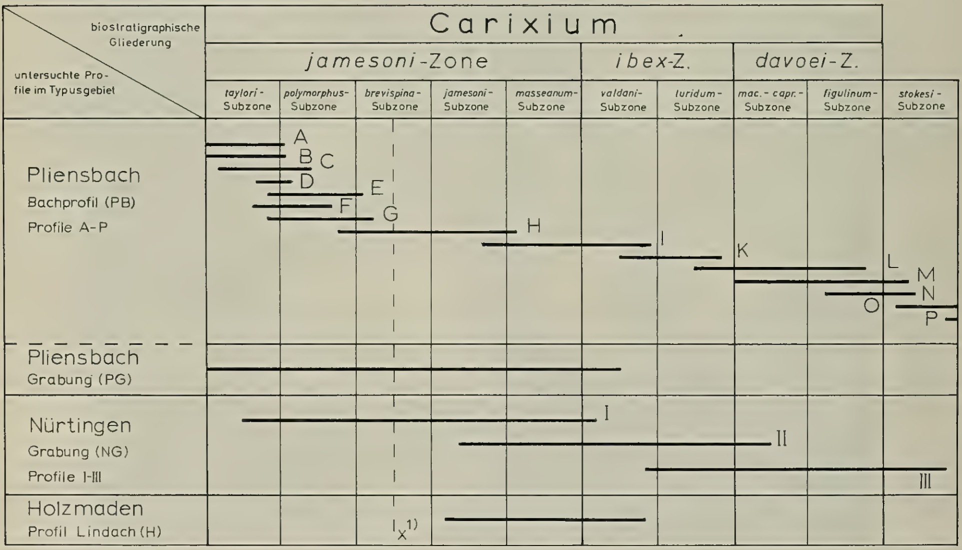

biostratigraphische Gliederung
untersuchte Profile im Typusgebiet
Carixium
jamesoni-Zone
ibex-Z.
davoei-Z.
taylori-Subzone
polymorphus-Subzone
brevispina-Subzone
jamesoni-Subzone
masseanum-Subzone
valdani-Subzone
luridum-Subzone
mac.-capr.-Subzone
figulinum-Subzone
stokesi-Subzone
Pliensbach
Bachprofil (PB)
Profile A-P
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Pliensbach
Grabung (PG)
Nürtingen
Grabung (NG)
Profile I-III
I
II
III
Holzmaden
Profil Lindach (H)
x1)

Abb. 14. Übersicht der untersuchten Profile im Typusgebiet mit eingetragenen Nummern der Profilbereiche (vgl. dazu die Erläuterungen auf S. 7).

Fig. 14. Summarized representation of the examined sections in the type area. An explanation of the abbreviations and numbers is given on p. 7.

Nach den Angaben von Urlichs (1977: 4, Fig. 1) fällt im Profil Pliensbach der lithofazielle Übergang γ/δ in das untere Drittel der *subnodosus*-Subzone. Weitere Ergebnisse über die biostratigraphische Gliederung des Ober-Pliensbachium an der Typuslokalität (Teilprofile N-S) sind dieser letztzitierten Arbeit zu entnehmen.

Anmerkungen zu 3.2.6.:

(1) Vgl. Urlichs (1977: Taf. 1, Fig. 1).

(2) Das von Kumm (1941: 283, Profil Borlinghausen) beschriebene Profil ist im Grenzbereich Carixium/Domerium kondensiert (Schicht 20: „2,00 m plattiger, zoogener Kalkstein mit Geröllen aus phosphoritischem Mergelkalk und aufgearbeiteten Fossilien aus γ"). — Vgl. auch die entsprechenden Angaben von Brandes (1912: 372, 405, 423) aus dem Lias der Umgebung von Göttingen.

(3) Jordan (1960: 122) weist auf die Möglichkeit von Aufarbeitung hin.

(4) Auch im Profil „Aubächle" (Südbaden) darf, nach den Angaben von Jordan (1960: 122), die Davoeibank (Schicht 15) nicht als Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium bezeichnet werden. *Amaltheus stokesi* (Sow.) tritt erst in der Mitte der 8—15 cm mächtigen Mergeln (Schicht 14/15) oberhalb der Davoeibank auf. Mit diesen Funden (inkl. *Amaltheus bifurcus* Howarth) hat Jordan erstmals für SW-Deutschland die *stokesi*-Subzone nachgewiesen.

C. Systematischer Teil

Vorbemerkungen und Erläuterungen

Der größte Teil der Ammoniten-Gattungen des Unter-Pliensbachium ist noch völlig unbearbeitet. Dies liegt sicherlich in der riesigen Formenvielfalt dieser Ammonitenfauna begründet. Allein in SW-Deutschland entfallen auf das Unter-Pliensbachium ca. 28 Gattungen (resp. Untergattungen) (vgl. Tab. 1). Dieser Umstand macht es besonders notwendig, einzelne Formen näher zu beschreiben.

Im Vordergrund dieser Untersuchungen steht eine Revision der Formen, welche Quenstedt (1843; 1856; 1884/1885) aus dem Schwarzen Jura γ beschrieben hat. Einzelne davon konnten zusammengefaßt oder aus Prioritätsgründen anderen Arten untergeordnet werden. In einigen Fällen mußte die offene Nomenklatur für die Bezeichnung von noch kaum bekannten Formen angewandt werden. Zu deren genauen Erfassung und Abgrenzung gegenüber anderen Arten ist noch zusätzliches Vergleichsmaterial notwendig. Der Verfasser ist sich bewußt, daß die offene Namengebung Anlaß zur Schaffung von neuen Arten durch andere Autoren geben kann, ohne daß die dazu notwendigen zusätzlichen Untersuchungen erfolgen (vgl. auch Richter 1925 u. Hiltermann 1954).

Die von Arkell (1957) zusammenfassend dargestellte Großsystematik (mit Änderungen und Ergänzungen durch Schindewolf 1962 und Wiedmann 1970) wurde zur Basis genommen. Die von Donovan & Forsey (1973) und Wiedenmayer (1977: 56) vorgeschlagenen Änderungen innerhalb der niedrigeren systematischen Kategorien konnten hier nicht berücksichtigt werden, da detaillierte Darstellungen und Begründungen noch ausstehen.

Die unten aufgeführten fünf Familien sind im paläontologischen Teil nicht beschrieben worden, da über sie modernere Monographien vorliegen. Das Belegmaterial zu den Arbeiten von Pompeckj (1896), Howarth & Donovan (1964), Wiedmann (1970) und Spath (1938) wurde vom Verfasser eingesehen, um damit die Bestimmungen besser abzusichern. Die entsprechenden Arten sind im stratigraphischen Teil und auf der Tab. 2 nur namentlich und ohne nähere Erläuterung aufgeführt. Stratigraphisch besonders wichtige Belege sind im Tafelteil abgebildet (vgl. Taf. 1, Fig. 1—3 u. Taf. 23).

Phylloceratidae Zittel

Lit.: Pompeckj (1896: 176f.); Kovàcs (1939: 308f.) u. Schindewolf (1960: 718).

Discophyllitidae Spath (= Juraphyllitidae Arkell)

Lit.: Howarth & Donovan 1964

Lytoceratidae Neumayr
Lit.: Wiedmann 1970
Liparoceratidae Hyatt
Lit.: Spath 1938
Dactylioceratidae Hyatt
Lit.: Schmidt-Effing 1972

Die Synonymielisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr sollen damit die Artauffassung des Autors veranschaulicht und wegweisende Anhaltspunkte für die Bestimmung der einzelnen Arten aufgezeigt werden. Mit wenigen Ausnahmen wurden nur solche Zitate berücksichtigt, von denen das Originalmaterial dem Verfasser vorgelegen hat. Dies gilt auch für die Arten, welche in der Differentialdiagnose erwähnt sind. Literaturzitate ohne Abbildungen sind meist nur dann aufgeführt, wenn ihre Thematik den SW-deutschen Raum betrifft.

In den Maßtabellen sind öfters auch solche Formen miteinbezogen, welche schon deutliche Abweichungen vom Typus aufweisen. Damit soll eine mögliche Variationsbreite aufgezeigt werden, da statistische Methoden wegen der oft ungünstigen Erhaltung oder wegen der Seltenheit einzelner Arten nicht anzuwenden sind.

Abkürzungen

Dm = Durchmesser (d.h. größtmöglicher meßbarer Dm bei dem auch die übrigen Maße erfaßt werden können.)
Nw = Nabelweite
Wh = Windungshöhe
Wd = Windungsdicke
Wk = Wohnkammer
R/2 = Zahl der Flankenrippen pro halben Umgang, von außen nach innen fortlaufend gezählt.
PR = Primärrippen (Umbilikalrippen)
SR = Sekundärrippen
L = Lobenzeichnung
Ld = Lobendrängung feststellbar (nicht der Adultphase gleichzusetzen)
Q = Querschnittszeichnung
HT = Holotypus
LT = Lectotypus
NT = Neotypus

Der Durchmesser (Dm) in den Tabellen ist in Millimetern (mm) angegeben, Nw, Wh und Wd sind in Prozent des Durchmessers (= 100%) angeführt. Die Windungsdicke (Wd) wurde zwischen den Rippen gemessen.

Die in der Rubrik „Material“ angegebene Zahl bezieht sich ausschließlich auf die horizontierten Funde (Bruchstücke mitgerechnet!). Vergleichsmaterial aus Sammlungen ist darin nicht berücksichtigt worden.

Für die Synonymielisten wurden die Symbole aus Richter (1948: 54) übernommen.

Belegmaterial:

Bei den in den Synonymielisten mit einem Minuszeichen (—) versehenen Zitaten konnte das Original nicht aufgefunden werden. Dies bedeutet jedoch keinesfalls den Beweis für den endgültigen Verlust.

In der folgenden Zusammenstellung sind diejenigen Autoren aufgeführt, zu deren Arbeiten das Belegmaterial teilweise oder völlig fehlt. Die Abkürzungen in der zweiten Kolonne (vgl. S. 5) bezeichnen die Institute oder Museen, welche auf das entsprechende Originalmaterial hin angefragt wurden.

Bertsch (1878)	GPIT
Emerson (1870)	TUB, MNHB
Futterer (1893)	GIK, GPIF, GPIH, LNK, NLBH, RPMH
Geyer (1964)	GPIS
Gottlieb (1955)	GPIS
Hoene (1933)	GIG
Monke (1889)	IPB
Oppel (1853; 1862)	BSM, IGS (s. Anm. 1)
Quenstedt (1845; 1856; 1884/1885)	GPIT, SMNS (s. Anm. 2)
Rapp (1931)	GPIM (s. Anm. 3)
Roemer (1836)	RPMH
Schwarz (1873)	GPIT
Schloenbach (1863; 1865)	TUB, MNHB

(1) Anfrage betreffend das Original zu „*Ammonites Wechsleri*“ Oppel (1862: 135f., Taf. 43, Fig. 1a, b). Die Sammlung des Metzinger Apothekers Friedrich A. T. Wechsler (1829—1876), in der sich auch das Original befand, ist nach seinem Tode an die Universität Straßburg gelangt, welche durch einen Großbrand 1967 fast sämtliches Originalmaterial verlor.

(2) In den Beschreibungen werden zur Kennzeichnung von Originalen zu Quenstedt (1845; 1856; 1884—1885) die folgenden Abkürzungen benutzt:

Die Originale zu Quenstedt (1845—1847) „Cephalopoden“ haben die Schriftenziffer 3 des Typenkatalogs des Museums für Geologie und Paläontologie, Tübingen (GPIT).

Ce 3/4/5 bedeutet damit: Quenstedt „Cephalopoden“, Taf. 4, Fig. 5.

Die Originale zu Quenstedt (1856) „Jura“ und Quenstedt (1884—1885) „Ammoniten“ tragen die Schriftenziffern 4 bzw. 5 des Typenkatalogs.

(3) Zu dieser Abhandlung sind nur noch einige Originale zu den Belemniten-Dünnschliffen vorhanden.

Unterordnung Phylloceratina Arkell 1950
Überfamilie Phyllocerataceae Zittel 1884
Familie Phylloceratidae Zittel 1884

Genus *Phylloceras* Suess 1865
Subgenus *Zetoceras* Kovacs 1939

Lit.: Pompeckj (1896: 176f.); Kovàcs (1939: 308f.); Arkell (1957: L 187) u. Schindewolf (1960: 718).

Zu dieser Untergattung nachgewiesene Art im Typusgebiet siehe S. 33, 34 (Anm. 10) u. Tab. 2.

Familie Discophyllitidae Spath 1927

Genus *Tragophylloceras* Hyatt 1900

Lit.: Howarth & Donovan (1964: 286f.).

Zu dieser Gattung nachgewiesene Arten im Typusgebiet siehe S. 27, 36, 40 (Anm. 1), Tab. 2 u. Taf. 1, Fig. 1—3.

Unterordnung Lytoceratina Hyatt 1889
Überfamilie Lytocerataceae Neumayr 1875
Familie Lytoceratidae Neumayr 1875

Genus *Lytoceras* Suess 1865

Lit.: Wiedmann 1970.

Zu dieser Gattung nachgewiesene Arten im Typusgebiet siehe S. 33, 34 (Anm. 12), u. Tab. 2.

Unterordnung: Ammonitina Hyatt 1889
Überfamilie: Psilocerataceae Hyatt 1867
Familie: Oxynoticeratidae Hyatt 1875

Genus *Metoxynoticeras* Spath (1922: 550)

Typusart: *Ammonites oppeli* Schloenbach (1865: 161).

Lit.: Arkell (1957: L 242); Schindewolf (1962: 491); Hillebrandt (1970: 178f.); Hoffmann (1973: 12).

Anmerkungen: In der neueren Literatur wird diese Gattung mit meist noch zusätzlichen Gattungen in Synonymie zu *Radstockiceras* Buckman (1918) (Typusart: *R. complicatum* Buckman) gesetzt (vgl. Donovan & Forsey 1973: 3).

Eine solche Zusammenfassung bedarf jedoch einer umfassenden Kenntnis über die einzelnen Genera. Eine Gesamtrevision, welche eine solche systematische Umgruppierung und Vereinfachung begründen könnte, steht noch aus.

Metoxynoticeras numismale (Oppel 1853)[*]

Taf. 1, Fig. 4—5; Beil. 1, Fig. a (Q)

non 1833 *Ammonites numismalis* Steininger, S. 187 [nom. nud.].
non 1833 *Ammonites numismalis* Steininger, S. 371, Taf. 23, Fig. 6, 6a [nom. nud.].
? 1843 *Ammonites complanatus* M. Simpson, S. 38 (non Bruguière 1789).
non 1848 *Ammonites numismalis* Steininger. — H. G. Bronn, S. 53 [nom. nud.].
* 1853 *Ammonites oxynotus numismalis* A. Oppel, S. 46, Taf. 2, Fig. 10a, b, c (—).
? 1855 *Ammonites complanosus* M. Simpson, S. 79, 80 (Namen von 1843 geändert!).
1856 *Ammonites Lynx* d'Orb. — A. Oppel, S. 281f. (pars).
non 1856 *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel. — F. A. Quenstedt, S. 119, Taf. 14, Fig. 1 (—). [non *Ammonites heterophyllus numismalis* Quenstedt 1845].
1873 *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel. — J. Schwarz, S. 12 (pars).
1878 *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel. — H. Bertsch, S. 42f. (pars).
? 1884 *Ammonites complanosus* Simpson. — M. Simpson, S. 115f.
v 1885 *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel. — F. A. Quenstedt, S. 290f., Taf. 37, Fig. 1?, 2? (—), 3? (—), 4, 5 (—), 6 (—), 7.
1907 *Oxynoticeras numismale* Oppel. — J. F. Pompeckj, S. 271, Taf. 2, Fig. 20.
v 1913 *Oxynoticeras numismale* Oppel. — J. v. Pia, S. 339, Taf. 14, Fig. 3 a, b.
1914 *Oxynoticeras numismale* Quenst. — J. v. Pia, S. 57f., Taf. 7, Fig. 1 u. Taf. 12, Fig. 2 a, b, c.
? 1962 *Metoxynoticeras complanosum* (Simpson). — M. K. Howarth, S. 105, Taf. 15, Fig. 4 a, b (Abb. des HT zu *Ammonites complanosus* Simpson 1855).
v ? 1965 *Radstockiceras complanosum* (Simpson). — H. Bremer, S. 150f., Taf. 14, Fig. 1 a, b u. Abb. 4k.

Holotypus: Original zu *Ammonites oxynotus numismalis* A. Oppel 1853: 46, Taf. 2, Fig. 10a, b, c (—).

Locus typicus: Hechingen (Württemberg).

Stratum typicum: mittlerer Lias γ (Oppel 1853: 46).

Diagnose: Mittelgroße (Phragmokone mit beginnender Wk ab Dm = 200 mm vorliegend), involute Art mit schmal-lanzettförmigem Querschnitt. Die größte Windungsbreite liegt auf der unteren Flankenhälfte. Der Nabelabfall ist gerundet-steil. Die Skulptur besteht aus deutlich ausgebildeten, leicht sigmoidal geschwungenen Hauptrippen, die sich im oberen Fünftel der Flanke in meist zwei nach der Mündung hin geschwungenen Spaltrippen aufteilen. Dazu kommen 2—3 dazwischen liegende Schaltrippen. Auf den Alterswindungen schwächt sich die Skulptur stark ab. Die Externseite der inneren Windungen ist zugeschärft, während auf den Außenwindungen (ab ca. 120 mm Dm) der Venter gerundet ist.

Beschreibung: Aus den Profilen Pliensbach (PB F, G; PG 13) und Nürtingen (NG I 6, 7) konnten mehrere horizontierte Belege zu dieser Art gefunden werden.

---

[*] Vgl. Nachtrag S. 52, *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov.

Leider ist der HT zu *Metoxynoticeras numismale* (Oppel 1853: 46, Taf. 2, Fig. 10 a, b, c) nicht mehr auffindbar. Die Originalabbildung zeigt ein Exemplar mit stark entwickelten Primärrippen. Im oberen Flankendrittel sind Spalt- und Schaltrippen ausgebildet. Die Innenwindungen des auf Taf. 1, Fig. 5 abgebildeten Exemplars aus Nürtingen (NG $\frac{10}{17}$; SMNS Inv. Nr. 23543) stimmen mit dem HT gut überein. Auf den Außenwindungen schwächt sich die Skulptur ab (vgl. Quenstedt 1885: 290; Futterer 1893: 293; Pompeckj 1907: 272 „groupe α“, Taf. 2, Fig. 20; Pia 1914: 57f., Taf. 7, Fig. 2) und die Externseite wird gerundet (vgl. Beil. 1, Fig. a).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hechingen	Unter-Pliensbachium	Oppel 1853: Taf. 2, Fig. 10 (1) (HT)	52,5	7	58	24	8 (—)
? Hechingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/37/7 (2)	79,7	7	58	23	16 (—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23544	95,3	6	59	25	11 (—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG $\frac{30}{17}$)	SMNS Inv. Nr. 23542	98,3	7	56	24	7 (—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Vergl. die Erklärung zu den Abkürzungen auf S. 5.

Vergleich: Eine Stellungnahme zu *Metoxynoticeras complanosum* (Simpson 1855) findet sich unten. *M. involutum* (Pompeckj 1906: 284; entspr. *Oxynoticeras Oppeli* Schloenbach.—K. Futterer 1893: 292, Taf. 8, Fig. 1 a, b, c) zeigt eine feinere Berippung. Stark entwickelte Primärrippen fehlen. Zudem ist diese Art involuter und die Stelle der größten Windungsbreite liegt auf der Flankenmitte. *M. oppeli* (Schloenbach 1863: 515f., Taf. 12, Fig. 2a, b, c) zeigt einen deutlichen Knick etwas unterhalb der Flankenmitte. Zudem ist die Zahl der Suturelemente („Auxiliar Loben“, Schloenbach 1863: Taf. 12, Fig. 2c), welche durch die Zerschlitzung des Sattels zwischen U_1 und U_3 gebildet werden, bei dieser Art wesentlich größer (vgl. auch Schindewolf 1962: 484, 491). *Radstockiceras complicatum* Buckman (1918: 287f., Taf. 27, Fig. 1 a, b; S. 294, Fig. 6; S. 295, Fig. 12, 21) unterscheidet sich durch die größere Nabelweite und das Fehlen von Spaltrippen. Die Sutur ist zudem wesentlich stärker ziseliert (vgl. auch Géczy 1976: 39).

Bemerkungen: Die Artbezeichnung *complanatus* (oder *complanata*) war schon vor 1843 für die Gattung *Ammonites* präokkupiert, was Simpson 1855 veranlaßte, den Speziesnamen *complanosus* einzuführen (vgl. Bruguière 1789: 38; Roissy 1805: 24; Mantell 1822: 118; Young & Bird 1828: 268; Zieten 1830: 13 — freundliche Mitteilung von Dr. M.K. Howarth, London).

Der Holotypus zu *Ammonites complanosus* Simpson 1855 ist nicht mehr auffindbar (Howarth 1962: 105). Aufgrund der Abbildung durch Howarth (1962: Taf. 15, Fig. 4 a, b) besteht von der äußeren Form her sicherlich eine enge Beziehung zu *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel 1853 (vgl. Bremer 1965: 151). Da jedoch zu der von Simpson aufgestellten Art neben der nur wenig ausführlichen Originaldiagnose (Simpson 1855; 1884) nur spärliche Daten vorliegen (vgl. dazu die Maßangaben bei Howarth 1962: 105), und über den Verlauf der Lobenlinie nichts bekannt ist, und zudem der Windungsquerschnitt des Holotypus (op. cit.: Taf. 15, Fig. 4 a, b) durch Schwefeleisenzersetzung verändert ist, kann diese Art erst nach Untersuchungen an weiterem englischen Material vernünftig erfaßt werden.

Vorkommen: Sämtliche Belege stammen aus der *polymorphus*-Subzone der Profile Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I) (vgl. Abb. 7).

Material: 12 Exemplare (PB, PG, NG).

Nachtrag während des Drucks

Nach IRZN, Art. 57, sind die Artbezeichnungen *Ammonites heterophyllus numismalis* QUENSTEDT 1845 und *Ammonites oxynotus numismalis* OPPEL 1853 Homonyme (vgl. HÖLDER 1958). Außerdem besteht noch eine Präokkupation vor QUENSTEDT, und zwar durch den Artnamen *Ammonites numismalis* STEININGER (1833a: 187 u. 1833b: 371, Taf. 23, Fig. 6, 6a). Dabei handelt es sich jedoch um ein nomen nudum (vgl. BRONN 1848: 53). Der Speziesname *numismalis* hat damit allein für die Art *Ammonites heterophyllus numismalis* QUENSTEDT 1845 Gültigkeit.

Unter Anwendung der IRZN, Empfehlung E 21, soll die Art von OPPEL 1853 nach dem Locus typicus als *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov. bezeichnet werden.

Metoxynoticeras sp. indet. aff. *oppeli* (SCHLOENBACH 1863)

Taf. 2, Fig. 1; Beil. 1, Fig. b (Q)

Beschreibung und Diskussion: Aus der *polymorphus*-Subzone des Profils Nürtingen (NG $\frac{15}{I\,8}$) stammt ein Exemplar der Gattung *Metoxynoticeras*, dessen genauere Bestimmung Schwierigkeiten bereitet. In der Literatur konnte keine entsprechende Form gefunden werden.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG $\frac{15}{I\,8}$)	SMNS Inv. Nr. 23548	109,0	4	58	20	—
			88,0	5	58	20	—

Der Windungsquerschnitt ist schmal-lanzettförmig und die Externseite zugeschärft (vgl. Beil. 1, Fig. b). Die breiteste Stelle liegt auf der Flankenmitte. Ein Knick auf der Flankenwölbung, wie ihn *M. oppeli* (SCHLOENBACH 1863: Taf. 12, Fig. 2) aufweist, kann auf dem Phragmokon nicht festgestellt werden. Auf der unteren Flankenhälfte sind sehr schwache, leicht sigmoidal geschwungene Primärrippen ausgebildet, die mit zunehmendem Durchmesser weitstehender werden. Auf dem obersten Flankenfünftel ist eine große Zahl von Schalt- und Spaltrippen zu erkennen. Eine genaue Erfassung der Rippenelemente ist wegen der schwachen Skulptur nicht möglich. Ein abgesetzter, dachförmig zugeschärfter Kiel fehlt. Der Nabelabfall ist gerundet-steil.

Nur nach der äußeren Form läßt sich dieser Einzelfund mit *M. involutum* (FUTTERER 1893: Taf. 8, Fig. 1 a, b, c; POMPECKJ 1906) vergleichen. Von der Skulptur und dem Verlauf der Lobenlinie her (vgl. Taf. 2, Fig. 1) besteht ein Zusammenhang mit *M. oppeli* (SCHLOENBACH 1863: 515f., Taf. 12, Fig. 2 a, b, c).

M. oppeli BUCKMAN 1925: Taf. 574 (non SCHLOENBACH 1863) sowie (s. Anm. 1) *Radstockiceras complicatum* BUCKMAN (1917: 287, Taf. 27, Fig. 1; S. 294, Abb. 6; S. 295, Abb. 12, 21), deren Originale mir vorgelegen haben, stimmen teilweise in der Skulptur und dem Windungsquerschnitt überein. Doch bestehen wesentliche Unterschiede im Lobenlinienverlauf. Die Suturelemente zwischen dem U_2 und dem U_3 sind bei den von BUCKMAN beschriebenen Formen weniger zahlreich und tiefer zerschlitzt.

In den Sammlungen (BM, GPIH, GPIT, IGSL u. SMNS) konnten keine vergleichbaren Stücke gefunden werden. Da die Systematik der Oxynoticeratidae HYATT — insbesondere der Arten des Carixium — noch wenig bekannt ist, hat es keinen Sinn, aufgrund dieses einen Exemplars eine neue Art zu definieren (vgl. auch S. 50).

(1) Ein sehr typisches, leider unhorizontiertes Exemplar (Phragmokon) zu dieser Art konnte in der Sammlung SMNS bei der Durchsicht nach eventuellem Vergleichsmaterial gefunden werden. Das Stück stammt aus Ofterdingen (Württemberg) und wird unter der Inv.Nr. 23549 aufbewahrt (Maße: Dm = 101,4 mm, Nw = 4%, Wh = 60%, Wd = 24%).

Vorkommen: *polymorphus*-Subzone (NG I 7) des Profils Nürtingen.

Metoxynoticeras involutum (Pompeckj 1906)

Taf. 1, Fig. 6; Beil. 1, Fig. c (Q); Beil. 14, Fig. a (L)

v ? 1885 *Ammonites oxynotus numismalis* Oppel. — F. A. Quenstedt, S. 290, Taf. 37, Fig. 1.
1893 *Oxynoticeras Oppeli* Schloenbach. — K. Futterer, S. 292f., Taf. 8, Fig. 1 a, b, c (—), non 2 (—).
* 1906 *Oxynoticeras involutum* J. F. Pompeckj, S. 284.
v 1914 *Oxynoticeras involutum* Pompeckj. — J. v. Pia, S. 56 (pars), Taf. 6, Fig. 36 u. Taf. 12, Fig. 5.
non 1914 *Radstockiceras angustatum* J. v. Pia. S. 11, Taf. 5, Fig. 3.
v non 1918 *Radstockiceras complicatum* S. Buckman, S. 287f., Taf. 27, Fig. 1 a, b u. S. 294, Fig. 6 u. S. 295, Fig. 12, 21.
v 1977 *Radstockiceras complanosum* (Simpson). — R. Schlatter, S. 10, Taf. 1, Fig. 4.

Holotypus: Original zu *Oxynoticeras Oppeli* Schloenbach. — K. Futterer 1893: 292f., Taf. 8, Fig. 1 a, b, c (—).

Locus typicus: Östringen (Langenbrückener Senke, Baden-Württemberg).

Stratum typicum: „... ausschließlich in den unteren Bänken der Jamesonikalke" (Futterer 1893: 294).

Diagnose: Mittelgroße (Futterer 1893: 293 erwähnt Phragmokone bis 260 mm Dm), involute Art mit feiner, dichtstehender Berippung. Die Rippen sind sigmoidal geschwungen. Kräftig entwickelte Primärrippen fehlen. Die Externseite ist zugeschärft. Die größte Breite liegt auf der Flankenmitte. Der Suturverlauf ist der Fig. 1 c auf Taf. 7 (Futterer 1893) und der Beil. 14, Fig. a in vorliegender Arbeit zu entnehmen.

Beschreibung: Von dieser Art liegt mir — neben einigen nicht sicher bestimmbaren Windungsbruchstücken — nur ein horizontiertes vollständigeres Exemplar aus Nürtingen vor (SMNS Inv. Nr. 23182; Orig. Schlatter 1977: 10, Taf. 1, Fig. 4).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Östringen	Unter-Pliensbachium	Futterer 1893, Taf. 8, Fig. 1 (1) (HT)	84,0 64,6	4 5	58 57	22 —	— —
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23545	54,2 40,0	6 7	58 58	22 23	18 (—) —
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG I 6/7)	SMNS Inv. Nr. 23182	105,0 83,0	4 4	58 57	21 21	— —

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Um die Ontogenie dieser Art etwas zu dokumentieren, wurde das Exemplar SMNS Inv. Nr. 23545 zum weiteren Vergleich herangezogen (vgl. Taf. 1, Fig. 6). Schon auf den Innenwindungen lassen sich die feinen, dichtstehenden, leicht sigmoidal geschwungenen Rippen mit Schalt- und Spaltrippen auf dem äußeren Flankendrittel feststellen. Die größte Windungsbreite auf der Flankenmitte ist als äußerst schwacher Knick auf der Flankenwölbung sichtbar. Der Kiel ist durch eine leichte, dachförmige Zuschärfung wenig abgesetzt. Auf der Originalabbildung

(FUTTERER 1893: Taf. 8, Fig. 1a) sind diese Merkmale ebenfalls auf dem letzten Umgang (erstes Drittel) zeichnerisch angedeutet. Ab einem Dm von ca. 50 mm verschwindet dieses Stadium völlig. Im weiteren Wachstumsverlauf ändert sich kaum mehr etwas. Die Beschreibung und Darstellung der Lobenlinie durch FUTTERER (1893: 292, Taf. 8, Fig. 1a, c) läßt sich auf das vorliegende Material sehr gut übertragen (vgl. Beil 14, Fig. a). Das größte horizontierte Exemplar (NG I 6/7; SMNS Inv. Nr. 23546), ein Phragmokon von 190 mm Dm, zeigt auch auf den äußeren Windungen eine deutlich zugeschärfte Externseite mit dem Wd-Maximum auf der Flankenmitte. Die noch sichtbaren inneren Windungen sind nur wenig stärker berippt als der HT. Inwiefern dies noch im Variationsbereich der Art liegt, kann erst an zusätzlichem Material entschieden werden; hiervon hängen auch die Kriterien für die Wahl eines Neotypus ab.

Vergleich: *Metoxynoticeras numismale* (OPPEL 1853: Taf. 2, Fig. 10a, b, c) besitzt auf den inneren Windungen stark ausgebildete, weitständige Primärrippen. *M. lynx* (D'ORB. 1844: Taf. 87, Fig. 1—4) hat eine schwächere Skulptur und einen deutlicher abgesetzten, dachförmig zugeschärften Kiel. Die äußerste Kielpartie ist zudem schwach berippt („zopfartig"; vgl. D'ORB. 1844: Taf. 87, Fig. 3; im Vergleich zu den Syntypen etwas zu stark verdeutlicht, siehe WIEDENMAYER 1977: Taf. 12, Fig. 6—9). Zudem ist der Windungsquerschnitt dieser Art schmäler, und die Berippung ist weniger dicht (vgl. auch PIA 1914: 45f.).

Bemerkungen: Aufgrund der Beschreibung von FUTTERER (1893: 292f.) steht diese Art der von OPPEL (1853: 46, Taf. 2, Fig. 10a, b, c) als *Ammonites oxynotus numismalis* bezeichneten Form sowie den von QUENSTEDT (1885: Taf. 37, Fig. 1—7) abgebildeten Exemplaren sehr nahe (vgl. dazu die entsprechende Bemerkung von POMPECKJ 1906, der auf S. 273 auf das heute nicht mehr auffindbare Originalmaterial zu FUTTERER 1893 im Museum Karlsruhe verweist).

Der Einbezug von zusätzlichem Vergleichsmaterial und die noch mangelhaften Kenntnisse über die Art *M. complanosum* (SIMPSON 1843; vgl. S. 51) gaben Anlaß zu einer Neubestimmung des Exemplars bei SCHLATTER 1977: Taf. 1, Fig. 4.

Vorkommen: Die hier beschriebenen Exemplare stammen aus der *polymorphus*-Subzone von Pliensbach (PB G 4) und Nürtingen (NG I 6/7). Von der letzteren Lokalität liegt aus der darüber folgenden *brevispina*-Subzone (NG $\frac{50}{I\,7}$) ein Einzelfund vor, der jedoch aufgrund der Erhaltung und wegen der leichten Abweichungen in der Skultur nur eine „cf.-Bestimmung" erlaubt (SMNS Inv. Nr. 23547; vgl. Abb. 7).

Material: 12 Exemplare (PB, NG).

Familie Polymorphitidae HAUG 1887
Unterfamilie Xipheroceratinae SPATH 1925

Genus *Microderoceras* HYATT (1870: 23)

Typusart: *Ammonites birchi* SOWERBY 1820; nachträglich festgelegt durch SPATH (1926: 171).

Lit.: SPATH (1925: 303, Abb. 9 g, h); BREMER (1965: 151f.); DONOVAN & FORSEY (1973: 10, Taf. 1, Fig. 1 a, b).

Microderoceras fila (QUENSTEDT 1884)

Taf. 2, Fig. 2; Beil. 1, Fig. d (Q)

v * 1884 *Ammonites armatus fila* F. A QUENSTEDT, S. 205 u. 207, Taf. 25, Fig. 7 u. Taf. 26, Fig. 2, 3.
v 1886 *Aegoceras bispinatum* G. GEYER, S. 27, Taf. 4, Fig. 21, non cet.
1893 *Aegoceras armatum* SOWERBY var. *fila* QUENST.— K. FUTTERER, S. 317f.

v non 1899 *Aegoceras bispinatum* Geyer. — O. Hug, S. 27, Taf. 7, Fig. 2, 2a, 3.
v 1927 *Deroceras ignotum* A. E. Trueman & D. M. Williams, S. 250.
v non 1958 *Coeloderoceras bispinatum* (Geyer) var. *densicostatum* D. T. Donovan, S. 35.
Coeloderoceras armatum fila (Quenst.). — D. T. Donovan, S. 34.
1965 *Microderoceras fila* (Quenst.) — H. Bremer, S. 152f.

Lectotypus: Original zu *Ammonites armatus fila* F. A. Quenstedt 1884: 205, Taf. 25, Fig. 7 (GPIT Ce 5/25/7).
Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ, „. . . im untern schwarzen Mergel“ (Quenstedt 1884: 265).

Diagnose: Mittelgroße bis großwüchsige, evolute Art (ein Phragmokon von 150 mm Dm vorliegend) mit subquadratischem Querschnitt. Zwei Knotenreihen sind ausgebildet. Die umbilikalen Knoten sind sehr viel schwächer als die marginal gelegenen. Die Form besitzt starke, radiale Einfachrippen, die marginal in mehrere (4—6) sehr feine Spaltrippen aufteilen und in einem schwach oraden Bogen über die leicht gewölbte Externseite verlaufen. Die Sutur ist stark ziseliert. Dominant ist der asymetrische Laterallobus, der einen starken ventralen Ast ausgebildet hat (vgl. dazu Bremer 1965: 152).

Beschreibung: Neben horizontierten Bruchstücken aus Pliensbach (PB G 3, 4; PG 13, 14), konnte eine vermeßbare Außenwindung dieser Art in Nürtingen gefunden werden (SMNS Inv. Nr. 23529; Taf. 2, Fig. 2). Durch die Schwefeleisenzersetzung ist der LT teilweise stark angegriffen (vgl. Schlegelmilch 1976: 56, Taf. 24, Fig. 4; Ce 5/25/7). Bremer (1965: 152f.) hat sich bei der Beschreibung von *Microderoceras bispinatum* (Geyer) recht ausführlich mit dieser Quenstedt'schen Art befaßt. Zusätzliche Angaben sind dieser Arbeit zu entnehmen.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/25/7 (1) (2) (LT)	88,5	45	32	31	ca. 32 (R)
			72,5	47	33	32	—
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	LNK JU/39	103,0	49	29	—	12 (25—36—47—)
			87,2	49	29	28	12 (25—36—)
			77,3	50	29	29	12 (25—)
Nürtingen	*taylori*-Subzone (NG$\frac{15}{\mathrm{I}9}$)	SMNS Inv. Nr. 23529	146,0	52	28	27	17 (—)
Microderoceras cf. *fila* (Quenst.)							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23530 (3)	116,0	53	26	24	14 (26—39—53—63—)
			92,0	51	28	26	12 (25—39—50—)

(1) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 24, Fig. 4 (Ce 5/25/7).
(2) (3) Näherungswerte, da ungünstiger Erhaltungszustand.

Das letzte in der Maßtabelle aufgeführte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23530) weicht in seinen Maßverhältnissen schon deutlich vom LT ab. In den übrigen Merkmalen (Querschnitt, Skulptur) besteht eine gute Übereinstimmung. Da diese Art selten ist und in Sammlungen daher meist nur in wenigen Exemplaren vorhanden ist, kann noch nicht entschieden werden, ob es sich dabei um eine Extremform handelt.

Vergleich: *Microderoceras bimacula* (Quenstedt 1884: 207, Taf. 26, Fig. 4; vgl. Bemerkungen) besitzt einen mehr gerundeten Querschnitt. Die Externrippen sind wesentlich stärker ausgebildet. Die kräftigen Einfachrippen fehlen. Auf der Flanke sind zudem noch Zwischenrippen eingeschaltet. *M. bispinatum* (GEYER) var. *densicosta* DONOVAN 1958 (= *Aegoceras bispinatum* GEYER. — O. HUG 1899: 27, Taf. 7, Fig. 2, 3) besitzt wesentlich schärfere Flankenrippen. Die Knoten (davon nur die Ansatzstellen sichtbar!) sind weniger entwickelt und umbilikal wie marginal von gleicher Stärke. Der LT (HUG 1899: Taf. 7, Fig. 2; vgl. DONOVAN 1958: 35) liegt im Gegensatz zur QUENSTEDT'schen Art in Kalkerhaltung vor. Die Unterschieds in der Rippenschärfe sind damit sicherlich noch ausgeprägter. *M. keindeli* (EMMRICH 1853: 382; Abb. HAUER 1856: Taf. 7, Fig. 8, 9) unterscheidet sich durch die geringe Nw und die größere Wh.

Bemerkungen: Das Exemplar unter der Nummer GPIT Ce 5/26/4 entspricht nicht der Abbildung in QUENSTEDT (1884: Taf. 26, Fig. 4), sondern wahrscheinlich dem Stück „von reichlich 8 cm Durchmesser", welches QUENSTEDT (op. cit.: 207) aus Sondelfingen erwähnt (schriftlicher Vermerk von Herrn Schlegelmilch auf dem Originaletikett).

Vorkommen: Übergang *taylori-/polymorphus*-Subzone (PB G 3, 4; PG 13, 14 u. NG I 8; vgl. Abb. 7). Das von QUENSTEDT (1884: 207) beschriebene Exemplar aus Sondelfingen stammt aufgrund des umgebenden Gesteins nicht aus der Cymbiumbank wie angegeben, sondern aus einem höheren Niveau.

Material: 9 Exemplare (PB, PG, NG).

Microderoceras cf. *birchoides* (QUENSTEDT 1885)

Taf. 2, Fig. 3; Beil. 1, Fig. e (Q)

v cf. 1885 *Ammonites natrix Birchoides* F. A. QUENSTEDT, S. 261, Taf. 33, Fig. 5.

Holotypus: Original zu *Ammonites natrix Birchoides* F. A. QUENSTEDT 1885: 261, Taf. 33, Fig. 5 (GPIT Ce 5/33/5).
Locus typicus: Kirchheim (Württemberg).
Stratum typicum: Mittelgamma (QUENSTEDT 1885: 261).

Beschreibung und Diskussion: Aus dem Profil Nürtingen liegt mir ein horizontierter Einzelfund vor (NG$\frac{\text{I }5}{10}$; SMNS Inv. Nr. 23528), der mit dem HT von *Microderoceras birchoides* (QUENSTEDT 1885: Taf. 33, Fig. 5) eine gewisse Übereinstimmung aufweist. Das markanteste Merkmal dieser Art ist die doppelte Knotenreihe, welche auf dem HT schon ab einem Dm von ca. 15 mm deutlich ausgebildet ist. Die innersten Windungen sind nicht erhalten. Die Anordnung der Knoten ist sehr regelmäßig. Die Rippen verlaufen nur sehr schwach über die gerundete Externseite. Der Windungsquerschnitt ist nur wenig höher als breit. Der Laterallobus ist stark asymmetrisch und besitzt einen dominanten ventralen Ast (vgl. BREMER 1965: 152; Gattungsdiagnose von *Microderoceras*).

Der vorliegende Fund (SMNS Inv. Nr. 23528) weicht vom HT durch den breiteren Querschnitt und die etwas geringere Nw ab (vgl. Beil. 1, Fig. e). Über die Externseite verläuft ein schwacher, leicht orader Rippenbogen. Auf dem HT dagegen sind die Rippen über der Externseite nur als schwache Streifung erkennbar. Die Sutur ist auf dem Nürtinger Exemplar etwas stärker ziseliert, stimmt jedoch im allgemeinen Bau (stark asymmetrischer L) gut überein. Trotz dieser bestehenden Unterschiede ist eine artliche Abtrennung ohne Beiziehung von weiterem Vergleichsmaterial nicht gerechtfertigt.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/33/5 (HT)	107,8	59	22	18	15 (29—41—54—64—75—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{\mathrm{I}\,5}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23528	103,0	58	23	23	13 (—)

Vorkommen: *brevispina*-Subzone, Nürtingen (NG $\frac{\mathrm{I}\,5}{10}$).

Material: 1 Exemplar (NG).

Genus *Eoderoceras* Spath (1925: 363)

(= *Deroceras* Hyatt 1867, non Rafinesque 1820; vgl. Spath 1929: 270).

Typusart: *Deroceras bispinigerum* Buckman (1918: 302).

Lit.: Spath (1926: 173f.); Hoffmann (1950: 87f.); Donovan (1958: 32f., 34, 36); Schindewolf (1962: 515f.); Maubeuge (1963: 16f.); Wiedenmayer (1977: 56f.).

Anmerkungen: Über die Abgrenzung dieser Gattung von *Apoderoceras* Buckman 1921 (Typusart: *A, lobulatum*) finden sich in der Literatur keine genauen Anhaltspunkte. Die Gattungszugehörigkeitsbestimmung der hier näher beschriebenen Arten basiert hauptsächlich auf den Ausführungen von Wiedenmayer (1977: 56f., 58, 59), der mit Recht „*Ammonites armatus lina*“ Quenst. und „*Ammonites armatus distans*“ Quenst. in den Formenkreis der Gattung *Eoderoceras* Spath (1925: 175, Fig. 2a, b) miteinbezieht.

Eoderoceras lina (Quenstedt 1884)

Taf. 3, Fig. 1—3; Beil. 2, Fig. a—d (Q); Beil. 14, Fig. c (L)

? 1845 *Ammonites armatus densinodus* F. A Quenstedt, S. 82 (nicht S. 95, wie in der Tafelerklärung angegeben), Taf. 4, Fig. 18 (—).
v * 1884 *Ammonites armatus lina* F. A. Quenstedt, S. 205f., Taf. 25, Fig. 8.
v ? *Ammonites armatus unimacula* F. A. Quenstedt, S. 207f., Taf. 26, Fig. 6.
v ? *Ammonites armatus distans* F. A. Quenstedt, S. 208, Taf. 26, Fig. 7.
v 1885 *Ammonites pettos planula* F. A. Quenstedt, S. 275, Taf. 34, Fig. 26.
v non *Ammonites* cf. *pettos planula* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 275, Taf. 34, Fig. 29.
1965 *Coeloceras pettos planula* (Quenst.). — H. Bremer, S. 171.
1972 *Coeloceras pettos planula* (Quenst.). — R. Schmidt-Effing, S. 44.
? 1976 *Hyperderoceras* sp. — B. Géczy, S. 54, Fig. 29 u. Taf. 11, Fig. 1.

Holotypus: Original zu *Ammonites armatus lina* F. A. Quenstedt 1884: 205f., Taf. 25, Fig. 8 (GPIT Ce 5/25/8).

Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).

Stratum typicum: Schwarzer Jura γ (Untergamma) (Quenstedt 1884: 204).

Diagnose: Mittelgroße (Exemplar SMNS Inv. Nr. 23625 Dm 130 mm bei Beginn der Wk), evolute Art mit rundem, seitlich etwas abgeflachtem Querschnitt. Mit zunehmender Größe nimmt die Wh zu (Wh: Wd = 1,2 bei Dm 130 mm). Der Nabelabfall ist gerundet. Die leicht geschwungenen Flankenrippen sind breit (gleiche Breite wie der Rippenzwischenraum) und schwach ausgebildet. Im oberen Flankendrittel sind Knoten ausgebildet. Davon sind meist nur die ovalen Hohlstachelansatzflächen sichtbar (Conellen). Über dem Venter teilen sich die Seitenrippen in 3—4 schwache Spaltrippen auf, welche einen oraden Boden beschreiben. Die Lobenlinie weist einen asymmetrischen Laterallobus auf. Ein starker ventraler Ast ist ausgebildet (vgl. Beil. 14, Fig. c).

Beschreibung: Von dieser seltenen Art konnten aus den Profilen Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I) insgesamt 9 horizontierte Exemplare gefunden werden (vgl. Abb. 7).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/25/8 (1) (HT)	83,0	48	30	—	14 (25—)
			78,5	48	29	31	14 (25—)
			61,0	48	29	33	12 (—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/34/26	27,2	49	29	39	12 (23—33—)
			21,0	48	29	44	11 (22—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23626 (2)	36,0	46	31	35	—
			27,5	48	32	37	—
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG$\frac{10}{18}$)	SMNS Inv. Nr. 23627	76,8	49	31	31	13 (—)
			58,0	49	29	32	12 (—)
Nürtingen	*taylori*-Subzone (NG$\frac{18}{15}$)	SMNS Inv. Nr. 23628	81,3	48	30	—	—
			68,4	48	29	31	14 (27—37—46—56—)
			59,4	47	30	31	13 (26—37—47—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	GPIH Inv. Nr. SHL. 2	90,0	49	28	28	20 (—)
			68,7	47	29	28	16 (27—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23625	126,5	49	29	25	19 (35—49—)
			101,3	47	30	28	16 (32—)
Eoderoceras cf. *lina* (Quenst.)							
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23629	77,0	46	33	26	17 (29—)
			60,5	47	32	27	14 (—)

(1) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 38, Fig. 1 (Ce 5/25/8).

(2) Das Stück weist eine pathologische Rippenunterbrechung auf. Die Zahl der Rippen ist daher nicht angegeben (vgl. Taf. 3, Fig. 1).

Die Innenwindungen sind beim HT bis zu einem Dm von 36 mm nicht erhalten. Zusätzliches Vergleichsmaterial ergab zur Ontogenie dieser bisher nur wenig bekannten Art weitere Hinweise.

Das Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23626) aus Hinterweiler (vgl. Taf. 3, Fig. 1) und das vorzüglich erhaltene Stück aus Nürtingen (NG$\frac{18}{15}$; SMNS Inv. Nr. 23628; vgl. Taf. 3, Fig. 3) zeigen die frühen Skulpturmerkmale besonders gut. Das letztere ist ab einem DM von 11 mm vollständig erhalten. Mit der Zunahme des Dm ändert sich die Skulptur nicht mehr. Der auf den inneren Windungen subcirculäre Querschnitt (Wh:Wd = 0,7—0,9) wird später wenig schmaler (Wh:Wd ca. 1,2) (vgl. Beil. 2, Fig. a—c).

Das in der Maßtabelle am Schluß zitierte Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23629) mit anfangs gerundetem Querschnitt nimmt ab einem Dm von 45 mm deutlich in der Wh zu. Ob sich dieses unterschiedliche Wachstumsverhalten noch innerhalb der Variationsbreite der vorliegenden Art befindet, kann erst nach der Untersuchung an reichlicherem Material entschieden werden (vgl. Beil. 2, Fig. d).

Vergleich: Vollständige Exemplare von dieser in SW-Deutschland selteneren Art finden sich in Sammlungen kaum oder nur als Einzelstücke. Dieser Sachverhalt macht eine umfassende Differentialdiagnose unmöglich.

Aus England ist eine größere Zahl von ähnlichen Formen beschrieben worden. Deren Variationsbreite ist in den meisten Fällen noch nicht bekannt (Simpson 1843 u. 1855; Buckman 1918: 302f.; Spath 1926: 173f.).

In den folgenden Ausführungen sind daher nur die Arten berücksichtigt worden, von denen der Typus dem Verfasser vorgelegen hat (vgl. auch Hoffmann 1950: 91f.).

Eoderoceras anguiforme (Simpson 1843: 17; Abb. Buckman 1912: Taf. 64, non 64A) ist wesentlich evoluter. Der Windungsquerschnitt ist schmaler, soweit dies dem einseitig korrodierten Original zu entnehmen ist. Die Innenwindungen sind bis zu einem Dm von ca. 20 mm sehr schwach skulptiert. Zwischen den Flankenrippen sind zudem noch Zwischenrippen in unregelmäßiger Folge eingeschaltet.

Eoderoceras validum (SIMPSON 1855: 62f.; Abb. BUCKMAN 1913: Taf. 83) hat einen breiteren Windungsquerschnitt. Die Externrippen sind wesentlich stärker und breiter. Die Flankenrippen teilen sich marginal in 2—3 Spaltrippen auf (vgl. ferner DONOVAN 1958, 33f.).

Eoderoceras zieteni (OPPEL 1856: 285; 1853: 56, Taf. 3, Fig. 9; Abb. SCHLEGELMILCH 1976: Taf. 37, Fig. 8) hat sehr derbe Flankenrippen (s. Anm. 1). Die inneren Windungen — erst ab einem Dm von 22 mm erhalten — sind dichter berippt als die Außenwindungen. Der Windungsquerschnitt ist breiter (Wh:Wd = 0,8 bei einem Dm von 52 mm). Das Maximum der Wd liegt marginal.

Kaum bekannt sind die beiden Formen *Eoderoceras unimacula* (QUENSTEDT 1884: 207, Taf. 26, Fig. 6) und *E. distans* (QUENSTEDT 1884: 208, Taf. 26, Fig. 7). Die erstere, ein Phragmokon von 40 mm Dm, zeigt zwischen den marginal stark beknoteten Rippen eine größere Zahl von dazwischengeschalteten Einfachrippen mit sehr schwachen, marginal gelegenen Knoten. Dieses Merkmal ist sehr auffällig und wesentlich ausgeprägter als bei der vorliegenden Art. — *E. distans* (QUENST.) dagegen unterscheidet sich durch die kräftiger ausgebildeten Knoten (Knotenansatzflächen!) und die auffällig großen Septenabstände (ind. nom.). Diesem letzteren Unterscheidungskriterium ist jedoch kein Gewicht beizumessen, da diese Erscheinung ökologisch bedingt sein kann. Der Windungsquerschnitt ist mehr gerundet (GPIT Ce 5/26/7; Dm = 81, 8 mm, Nw = 52%, Wh = 26% u. Wd = 28%; vgl. auch HOFFMANN 1950: 91).

Eine mit der vorliegenden Art vergleichbare Form hat GEYER (1886: 270) unter der Bezeichnung „*Coeloceras* sp. indet." auf Taf. 4, Fig. 20 a, b abgebildet. Unterschiede sind jedoch durch den etwas breiteren Windungsquerschnitt und die größere Nw gegeben.

Eoderoceras obesum (SPATH 1925: 139, Fig. 2h, 170; 1926: 174f., Fig. 2a, b; Paratypoid BM C 18686 — HT durch Schwefeleisenzersetzung zerstört) hat einen breiteren Querschnitt und ist involuter. Auf der Außenwindung ist eine deutliche Abnahme der Rippendichte festzustellen. Diese bleibt bei der QUENSTEDT'schen Art konstant.

(1) Die Ontogenie der Skulptur und des Querschnitts dieser Art erlauben keine Zuordnung zur Gattung *Coeloderoceras* SPATH (vgl. auch WIEDENMAYER 1977: 58 und S. 69 vorliegender Arbeit). In denselben Formenkreis gehört wahrscheinlich auch „*Ammonites* cf. *pettos*" QUENSTEDT (1885: Taf. 34, Fig. 24; vgl. Taf. 3, Fig. 4), der sicherlich nicht als Unterart von *Coeloceras pettos* (BREMER 1965: 171: *C. pettos pinguecostatum*) angesehen werden kann (vgl. auch S. 72). Denn die Beschaffenheit der Flankenrippen, denen schwache Zwischenrippen eingeschaltet sind, und insbesondere der Bau der Lobenlinie weichen von *C. pettos* (QUENST.) völlig ab (vgl. SCHINDEWOLF 1962: 522, Abb. 112 u. WIEDENMAYER 1977: 73: Bemerkungen zu den Coeloceratinae).

Vorkommen: Die horizontierten Funde stammen aus dem oberen Abschnitt der *taylori*- sowie aus der unteren Hälfte der *polymorphus*-Subzone der Profile Pliensbach (PB F, G; PG 13/14) und Nürtingen (NG I 7, 8, 9) (vgl. Abb. 7).

Material: 9 Exemplare (PB, PG, NG).

Genus *Hyperderoceras* SPATH (1926: 47)

Typusart: *Ammonites retusus* SIMPSON (1855: 62) (= *Ammonites armatus ruga* QUENSTEDT 1884: 62).

Lit.: ARKELL (1957: L 247); SCHINDEWOLF (1962: 516); DONOVAN & FORSEY (1973: 15); GÉCZY (1976: 52f.).

Anmerkungen: Die Formen, welche GÉCZY (1976: 52f.) der Gattung *Hyperderoceras* unterordnet, weichen von der Gattungsdiagnose (ARKELL 1957: L 247; DONOVAN & FORSEY 1973: 15) teilweise erheblich ab.

Hyperderoceras sociale (Simpson 1855)

Taf. 4, Fig. 1; Beil. 2, Fig. e (Q)

* 1855 *Ammonites socialis* M. Simpson, S. 39.
? 1876 *Aegoceras sociale* Simpson. — R. Tate & J. F. Blake, S. 278, Taf. 7, Fig. 6.
1884 *Ammonites socialis* Simpson. — M. Simpson, S. 67.
v 1914 *Deroceras sociale* Simpson. — S. S. Buckman, S. 95b, Taf. 95 (Abb. des HT).
1962 *Coeloderoceras* ? *sociale* (Simpson). — M. K. Howarth, S. 108.

Holotypus: Original zu *Ammonites socialis* M. Simpson 1855: 39 (Abb. des HT in S. S. Buckman 1914: Taf. 95; WM 68).

Locus typicus: Robin Hood's Bay bei Whitby (England).

Stratum typicum: „L.L." [Lower Lias] (Simpson 1855: 39); „L.L., t" [Lower Lias] (Simpson 1884: xx, 67).

Diagnose: Mittelgroße Art mit unregelmäßiger Berippung. Die Form ist mäßig evolut mit ovalem Querschnitt. In ungleichen Abständen sind einzelne Rippen stärker ausgebildet. Die Lobenlinie ist stark ziseliert.

Beschreibung: Von dieser Art liegt mir ein vollständig gekammertes Exemplar vor (LNK JU/38). Ein horizontierter Beleg fehlt. Da in der Literatur über den mittleren Schwarzjura Südwestdeutschlands keinerlei Angaben über die Art zu finden sind, und auch Quenstedt (1845; 1856; 1884) keine vergleichbare Form abgebildet hat, soll im Sinne einer Ergänzung dieser interessante Fund etwas näher beschrieben werden.

Die Orginaldiagnose zum HT läßt sich auf das aus Nürtingen stammende Exemplar gut übertragen. Ein Unterschied besteht lediglich in der etwas größeren Nw. Bis zu einem Dm von ca. 70 mm ist der HT sehr schlecht erhalten. Eine genaue Abmessung der NW beim Enddurchmesser ist daher nicht möglich. Das Exemplar aus der Landessammlung für Naturkunde, Karlsruhe, ist ab einem Dm von ca. 32 mm gut erhalten. Die in unterschiedlichen Abständen auftretenden etwas kräftiger entwickelten Rippen sind schon ab dieser Größe festzustellen. Die Rippen sind lateral leicht geschwungen und verlaufen in einem schwach oraden Bogen über die Externseite. Die dazwischengeschalteten, etwas stärker ausgebildeten Rippen besitzen marginal schwache Knotenansatzstellen, an denen sich die Rippen in 2 (oder mehr) ungleich starke Spaltrippen aufteilen. Die feinen Lateralrippen gehen meist ungespalten über den Venter. Der Nabelabfall ist gerundet-steil. Der Windungsquerschnitt ist oval. Auf der letzten Viertelswindung verlagert sich die größte Windungsbreite auf den Umbilikalbereich (vgl. Beil. 2, Fig. e). Der Laterallobus besitzt einen stark entwickelten ventralen Ast (E < L).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Robin Hood's Bay bei Whitby	*armatum*-Zone	WM 68 (HT)	112	40	33	29	(—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium (? *taylori*-Subzone)	LNK JU/38	116,0 112,0	43 44	32 33	30 31	(—) (—)

Vergleich: (?) *Tetraspidoceras morogense* (Dumortier 1869: 64f., Taf. 13, Fig 1, 2) besitzt dichterstehende Rippen, die zudem alle von gleicher Stärke sind (vgl. dazu auch Quenstedt 1884: Taf. 26, Fig. 8). Im umbilikal-lateralen Bereich sind Knoten ausgebildet. Die Art von Dumortier ist hier aufgeführt, weil Buckman (1914: 95b) sie als vergleichbar zitiert.

Vorkommen: Unter-Pliensbachium (? *taylori*-Subzone; vgl. Tab. 2), Nürtingen.

Material: 1 Sammlungsexemplar (LNK).

Hyperderoceras retusum (Simpson 1855)

Taf. 3, Fig. 5—6; Beil. 3, Fig. a—c (Q); Beil. 14, Fig. d (L)

*	1855	*Ammonites retusus* M. Simpson, S. 62.
v ?	1876	*Aegoceras planicosta* Sow. — R. Tate & J. F. Blake, S. 275 (vgl. G. C. Crick 1922: 275, u. L. F. Spath 1925: 306).
v	1884	*Ammonites armatus ruga* F. A. Quenstedt, S. 206, Taf. 25, Fig. 9 (—), 10, non cet.
	1893	*Aegoceras armatum* Sow. var *ruga* Quenst. — K. Futterer, S. 322.
v	1913	*Deroceras retusum* Simpson. — S. S. Buckman, S. 82b, Taf. 82 (Abb. des HT).
	1926	*Hyperderoceras armatum ruga* Quenst. — L. F. Spath, S. 47.
	1957	*Hyperderoceras armatum ruga* (Quenst.). — W. J. Arkell, S. L 247, Fig. 273.4.
	1962	*Hyperderoceras rugum* (Quenst.). — O. H. Schindewolf, S. 516.
	1962	*Coeloderoceras retusum* (Simpson). — M. K. Howarth, S. 108.
	1973	*Hyperderoceras armatum ruga* (Quenst.). — D. T. Donovan & G. F. Forsey, S. 15.

Holotypus: Original zu *Ammonites retusus* M. Simpson 1855: 62 (Abb. des HT in S. S. Buckman 1913: Taf. 82; WM 184).

Locus typicus: Robin Hood's Bay, Whitby (England).

Stratum typicum: „L.L." [Lower Lias] (Simpson 1855: 62); „L.L., y" [Lower Lias] (Simpson 1884: xx, 95).

Diagnose: Mittelgroße (Bruchstücke von Exemplaren bis 150 mm Dm vorliegend), evolute Formen mit unregelmäßiger Berippung. In ungleichen Abständen sind kräftigere Rippen ausgebildet, welche im marginalen Bereich Hohlknoten (meist nur Ansatzflächen sichtbar!) besitzen. An diesen Stellen teilen sich die Rippen in 2 (seltener 3) Spaltrippen auf, die auf der leicht gewölbten Externseite einen schwach oraden Bogen beschreiben. Der Nabelabfall ist gerundet. Die größte Wd liegt bis zu einem Dm von ca. 50 mm marginal. Die Alterswindungen werden hochoval und besitzen schwächere Rippen. Die Lobenlinie ist stark ziseliert.

Beschreibung: Von dieser durch die Skulptur recht auffälligen Art liegt mir, neben einigen Bruchstücken, nur ein horizontiertes, vollständigeres Exemplar der Grabung Nürtingen vor (SMNS Inv. Nr. 23357). Die Übereinstimmung mit dem HT ist sehr gut. Auch das Abbildungsoriginal zu Fig. 10 auf Taf. 25 (Quenstedt 1884) kann davon nicht unterschieden werden. Die etwas stärker ausgebildeten Externrippen bei den Exemplaren Ce 5/26/1 und SMNS Inv. Nr. 21088 (vgl. Taf. 3, Fig. 5a, b) zeigen eine Variabilität der Skulptur an. Das letztere Exemplar weicht auch durch das Verhältnis Wh/Wd schon deutlich vom HT ab und wird aus diesem Grunde in der Maßtabelle mit offener Nomenklatur aufgeführt. Das größte und zugleich vollständigste Stück (SMNS Inv. Nr. 23015; vgl. Taf. 3, Fig. 6) aus Kirchheim/T., mit einem Dm von 90 mm, weist auf den zwei fast vollständig erhaltenen Umgängen die arttypische unregelmäßige Berippung auf. In ungleichen Abständen treten marginal Hohlknoten auf. In der Regel sind davon nur die Knotenansatzflächen noch sichtbar, auf denen öfters Konellen zu beobachten sind (vgl. auch Quenstedt 1884: Taf. 25, Fig. 8). Die Rippen teilen sich an diesen Stellen meist in 2 (seltener 3 oder mehr) Spaltrippen auf. Die mit Knoten versehenen Flankenrippen sind stärker entwickelt. In unterschiedlicher Zahl sind denselben wesentlich schwächere, dünnere Rippen (2—4) dazwischengeschaltet. Diese verlaufen meist ohne sich marginal aufzuteilen über die mäßig gewölbte Externseite. Längliche, z. T. sehr schwache Knotenansatzflächen sind fast stets vorhanden. Mit einer Abschwächung der Skulptur auf den Außenwindungen wird der Querschnitt leicht hochoval (vgl. Beil. 3 a—c).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Robin Hood's Bay, Whitby	Charmouthian *armatum*-Zone (Buckman 1913, 82b)	WM 184 (HT)	53,4	49	32	38	16 (30—)
			42,2	50	30	37	14 (26—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1884, Taf. 25, Fig. 9 (1)	85	45	34	—	19 (41—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/25/10 (2)	60,8	48	30	35	17 (32—)
			49,5	50	30	35	—
			42,2	50	29	37	—
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/26/1 (3)	42,5	48	28	36	16 (29—)
			33,3	46	28	36	—
Nürtingen	*taylori*-Subzone (NG$\frac{I\,7}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23357	53,8	48	32	36	—
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	LNK JU/37	60,7	46	32	36	17 (—)
			54,2	48	30	37	17 (—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 1530/1	82,0	42	35	35	—
			64,6	42	32	35	16 (32—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23015	86,4	46	31	32	18 (36—49)
			69,0	47	31	—	17 (33—)
Hyperderoceras cf. *retusum* (Simpson)							
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 21088	44,0	42	35	36	16 (27—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) (3) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 26, Fig. 4, 5 (Ce 5/25/10 u. Ce 5/26/1).

Vergleich: Der HT zu *Hyperderoceras nativum* (Simpson 1855; Abb. in Buckman 1913: Taf. 84) ist infolge fortgeschrittener Schwefelkieszersetzung stark beschädigt. Nach den Angaben von Buckman ist diese Art dichter berippt und besitzt schon auf den inneren Windungen einen mehr gerundeten Querschnitt. Die Nw ist geringer (vgl. Maßtabelle, op. cit.: 84b). Es ist jedoch sehr gut möglich, daß *H. retusum* (Simpson) eine Art mit großer Variationsbreite ist und mit *H. nativum* (Simpson) zusammengefaßt werden könnte. Um diese Frage zu lösen bedarf es jedoch weiteren Materials.

Die Arten der Gattungen *Apoderoceras* Buckman, *Coeloderoceras* Spath und *Villania* Till weisen in keinem ihrer Wachstumsstadien eine solch ausgeprägte unregelmäßige Berippung auf (vgl. auch S. 69).

Vorkommen: Von dieser in SW-Deutschland sehr seltenen Art liegt mir nur ein horizontiertes vollständigeres Exemplar aus Nürtingen vor. Der Fund stammt aus dem oberen Abschnitt der *taylori*-Subzone (NG$\frac{I\,7}{10}$); SMNS Inv. Nr. 23357). Zwei Bruchstücke konnten in Pliensbach (PB G 3/4) und Nürtingen (NG I 7/8) (vgl. Abb. 7) gefunden werden.

Material: 3 Exemplare (PB, NG).

Subgenus *Parahyperderoceras* nov. subgen.

Typusart: *Ammonites planarmatus* Quenstedt (1856: 153).

Diagnose: Eine mäßig evolute Untergattung von *Hyperderoceras* Spath (vgl. S. 59) mit starken, in ± regelmäßigen Abständen auftretenden Primärrippen. Zwischenrippen sind schwach bis fehlend. Im oberen Flankendrittel teilen sich die Rippen in mehrere (2—4) Spaltrippen von unterschiedlicher Stärke (s. Anm. 1) auf und verlaufen in einem oraden Bogen über den stark gewölbten Venter. Auf die Externseite beschränkte Schaltrippen können ausgebildet sein. Die Berippung ist schon in frühen Stadien kräftig entwickelt, wobei umbilikal und marginal schwache Knoten auftreten können. Die Rippendichte ist konstant.

Der Windungsquerschnitt ist anfangs gerundet bis oval und mit meist abgeflachten Flanken. Auf den Außenwindungen (Dm ca. 70 mm) wird der Querschnitt subkonisch, wobei die größte Breite umbilikal liegt.

Die Ontogenie der Lobenlinie ist mangels vollständigen Materials noch nicht untersucht (SCHINDEWOLF 1962: 516, Anmerkung zu *Hyperderoceras*).

(1) Insbesondere dieses Merkmal verbindet diese Untergattung mit der Typusart der Nominat-Gattung (vgl. QUENSTEDT 1884: 211, der auf diesen Zusammenhang ebenfalls hinweist).

Vergleich: Hinsichtlich der Ontogenie des Querschnitts besteht ein Zusammenhang mit der Gattung *Epideroceras* (vgl. DONOVAN 1958: 36f.).

Die Gattung *Hyperderoceras* (inkl. Untergattung *Parahyperderoceras*) weist die unterschiedlichen Skulpturstadien, welche für *Epideroceras* charakteristisch sind (op. cit.: 36f.), nicht auf.

Bemerkung: Mit Recht hat schon SPATH (1926: 47, Fußnote) auf die besondere systematische Stellung von „*Ammonites planarmatus* QUENST." hingewiesen und diese Form als ein „simplified *Hyperderoceras*" bezeichnet. In der späteren Literatur sucht man Stellungnahmen zur QUENSTEDT'schen Art vergebens.

Vorkommen: Grenzbereich *taylori-/polymorphus*-Subzone (vgl. Abb. 7 und S. 29.

H. (*Parahyperderoceras*) ex gr. *planarmatum* (QUENSTEDT 1856)

Taf. 3, Fig. 7; Beil. 3, Fig. g (Q); Beil. 4, Fig. a-c (Q); Beil. 15, Fig. a (L)

Typus:

* 1856 *Ammonites planarmatus* F. A. QUENSTEDT, S. 133, Taf. 16, Fig. 12 (vgl. Bemerkung zum HT).
v 1884 *Ammonites planarmatus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 211, Taf. 27, Fig. 1.
1893 *Aegoceras planarmatum* QUENST. — K. FUTTERER, S. 322.
1926 (?) *Hyperderoceras planarmatum* (QUENST.). — L. F. SPATH, S. 47 (Fußnote).
v ? 1976 *Coeloderoceras ponticum* (PIA). — R. SCHLEGELMILCH, S. 75, Taf. 37, Fig. 6.

Holotypus: Original zu *Ammonites planarmatus* F. A. QUENSTEDT 1856: 133, Taf. 16, Fig. 12 (?Wiederabbildung des HT in QUENSTEDT 1884: 211, Taf. 27, Fig. 1; GPIT Ce 5/27/1). — QUENSTEDT (1856: 133) bildet auf Taf. 16, Fig. 12 nur einen Windungsabschnitt seiner neu beschriebenen Art ab. Der Dm ohne Wk beträgt nach seinen Angaben 4¼ Zoll (= 12,2 cm; vgl. SCHULZ 1967: 68). Diese Maße auf das Abbildungsoriginal zu Taf. 27, Fig. 1 (QUENSTEDT 1884) übertragen und ein Vergleich mit der Erstabbildung (insb. Lobenlinie!) machen eine Übereinstimmung sehr wahrscheinlich.

Locus typicus: Gegend von Boll (QUENSTEDT 1856: 133). Auf dem Originaletikett (Handschrift von QUENSTEDT) zu Fig. 1 auf Taf. 27 (GPIT Ce 5/27/1) ist der Ort Pliensbach angegeben.

Stratum typicum: Schwarzer Jura γ (QUENSTEDT 1856: 136).

Diagnose (Formgruppe): Mittelgroße, evolute Formen (Phragmokone bis 140mm Dm vorliegend) mit starren, kräftigen Flankenrippen, die sich im oberen Flankendrittel in mehrere Teilrippen (2—4) aufspalten und in einem konvexen Bogen über die stark gewölbte Ventralseite verlaufen. Schaltrippen, welche auf die Externseite beschränkt sind, treten auf den Außenwindungen (Dm ca. 70 mm) vermehrt auf. Mit zunehmender Größe verlagert sich das Maximum der Wd auf den Umbilikalbereich. Der Querschnitt wird subkonisch. Der Verlauf der Lobenlinie ist der Beil. 15, Fig. a zu entnehmen (vgl. auch QUENSTEDT 1856: Taf. 16, Fig. 12; 1884: Taf. 27, Fig. 1).

Beschreibung und Diskussion: Fundbelege, die in den Formenkreis *H.* (*Parahyperderoceras*) *planarmatum* (Quenstedt 1856: 133, Taf. 16, Fig. 1) gehören, sind im Typusgebiet sehr selten. In Sammlungen des Unter-Pliensbachium SW-Deutschlands (BSM, GPIH, GPIT, LNK u. SMNS) sind solche Funde oft nur als Einzelstücke vertreten (vgl. auch Quenstedt 1884: 211). Diese Art weist eine große Variationsbreite auf. In den genannten Sammlungen konnte kein einziges Exemplar gefunden werden, das in den Maßen und der Skulptur mit dem HT völlig übereinstimmt. Die oft geringen Abweichungen lassen jedoch, unter Berücksichtigung der geringen Individuenzahl, keine artliche Abtrennung zu.

Im Profil der Typuslokalität konnten drei Windungsbruchstücke (SMNS Inv. Nr. 23361—63) horizontiert entnommen werden, welche in den Formenkreis *planarmatum* (Quenst.) zu stellen sind.

Da der HT mit großer Wahrscheinlichkeit aus Pliensbach stammt (Quenstedt 1856, 133; 1884, 211), und durch die drei horizontierten Funde erstmals über das stratigraphische Vorkommen Belege vorhanden sind, soll auf diese interessante Gruppe unter Beiziehung von zusätzlichem Material (LNK, SMNS) kurz eingegangen werden. Damit soll auch die Untergattung *Parahyperderoceras* nov. subgen. an weiteren Stücken dokumentiert werden.

Das Abbildungsoriginal zu Taf. 27, Fig. 1 (GPIT Ce 5/27/1; ? HT) ist ein vollständiger Umgang eines Phragmokons von 114 mm Dm. Die Innenwindungen fehlen. Die starren, weitstehenden Lateralrippen haben im Umbilikalbereich ihre höchste Erhebung und teilen sich im äußeren Drittel der Flanke in meist 3 Spaltrippen auf, die abgeschwächt in einem oraden Bogen über die Externseite verlaufen. Schaltrippen, die auf die Ventralseite beschränkt sind, sind ziemlich häufig. Der Nabelabfall wird mit zunehmendem Dm (ab Dm ca. 110 mm) steil. Eine Nabelkante ist jedoch nicht ausgebildet. Bei dieser Größe liegt die max. Wd umbilikal (vgl. Beil. 3, Fig. g u. Beil. 4, Fig. a—c).

Aus Nürtingen liegt mir ein Exemplar (LNK JU/36) vor, das bei einem Dm von 130 mm einen breiten, fast dreieckig-abgerundeten Windungsquerschnitt aufweist (vgl. Beil. 4, Fig. a). In etwas abgeschwächter Form ist dies auch bei einem Stück aus Kirchheim/T. (SMNS Inv. Nr. 23364) zu beobachten (vgl. Beil. 4, Fig. b). Die Berippung ist allgemein ziemlich variabel. Beim letzteren Exemplar sind die beim HT stark ausgebildeten Flankenrippen sehr abgeschwächt und von derselben Stärke wie die Spaltrippen auf dem Venter. Das Stück (LNK JU/36) aus Nürtingen läßt sich von der Skulptur her mit dem HT gut vergleichen — abgesehen von den zahlreicheren Spaltrippen (bis 5). Im Bau der Lobenlinie (vgl. Quenstedt 1856: Taf. 16, Fig. 12, u. Beil. 15, Fig. a vorliegender Arbeit) sind bei den untersuchten Stücken keine wesentlichen Unterschiede zu finden.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2 (PR)
Pliensbach	Unter-	GPIT	107,0	47	30	24	11 (25—)
	Pliensbachium	Ce 5/27/1	91,2	46	31	24	13 (—)
		(1) (?HT)					
H. (*Parahyperderoceras*) ex gr. *planarmatum* (Quenst.)							
Nürtingen	Unter-	LNK	127,2	41	36	31	15 (—)
	Pliensbachium	JU/36	109	42	33	28	17 (—)
Kirchheim	Unter-	SMNS Inv.	133,3	42	35	27	14 (—)
	Pliensbachium	Nr. 23364	115,3	43	34	27	15 (—)

(1) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 27, Fig. 2 (Ce 5/27/1).

Bevor man noch nicht weiß, welcher Merkmalskomplex als übergeordnet betrachtet werden muß, hat es nicht viel Sinn, die vom HT abweichenden Formen als eigene Arten auszuscheiden.

Vergleich: Da die Kenntnisse über die ontogenetischen Verhältnisse dieser Formengruppe noch unzureichend bekannt sind, ist eine Abgrenzung und engere Fassung derselben nicht möglich.

Aus der Gruppe von *H.* (*Parahyperderoceras*) *biruga* (QUENSTEDT 1884: 207, Taf. 26, Fig. 5) liegen verschiedene Größenstadien vor, welche eine Abtrennungsmöglichkeit zu *H.* (*Parahyperderoceras*) ex gr. *planarmatum* (QUENST.) aufzeigen.

Vorkommen: Zwei Windungsbruchstücke aus dieser Formengruppe konnten im obersten Bereich der *taylori*-Subzone und an der Basis der *polymorphus*-Subzone des Profils Pliensbach gefunden werden (PB $\frac{G\,5}{10}$; SMNS Inv. Nr. 23363, Taf. 3, Fig. 7 u. PG $\frac{20}{I\,14}$; SMNS Inv. Nr. 23362). Damit ist ein Hinweis auf den Fundhorizont des HT (Locus typicus: Pliensbach) gegeben (vgl. auch Abb. 7).

Material: 2 Exemplare (PB, PG).

H. (*Parahyperderoceras*) ex gr. *biruga* (QUENSTEDT 1884)

Taf. 4, Fig. 2—4; Beil. 3, Fig. d—f (Q); Beil. 15, Fig. b—c (L)

Typus:

v * 1884 *Ammonites armatus biruga* F. A. QUENSTEDT, S. 207f., Taf 26, Fig. 5.
1893 *Aegoceras armatum* SOW. var. *biruga* QUENST. — K. FUTTERER, S. 322.
v non 1908 *Aegoceras* (*Deroceras*) *armatum* SOW. var. *biruga* QUENST. — F. TRAUTH, S. 470.

Holotypus: Original zu *Ammonites armatus biruga* F.A. QUENSTEDT 1884: 207f., Taf. 26, Fig. 5 (GPIT Ce 5/26/5).

Locus typicus: Kirchheim/T. (Württemberg).

Stratum typicum: Schwarzer Jura γ, „. . . ganz unten in den dunklen Mergeln" (QUENSTEDT 1884: 207).

Diagnose (Formgruppe): Mittelgroße, evolute Formen (Phragmokone bis 120 mm vorliegend), mit sehr starren und kräftigen Flankenrippen, die sich im oberen Drittel der Flanke in 2 bis 4 Spaltrippen aufteilen. Diese sind nur wenig abgeschwächt und bilden einen schwach oraden Bogen. Auf den inneren Windungen treten schwache umbilikal und marginal gelegene Knötchen auf. Die Rippendichte bleibt konstant. Eine Abschwächung der Skulptur im Laufe der Ontogenie ist nicht zu beobachten. Der Windungsquerschnitt ist anfangs gerundet mit leicht abgeflachten Seiten und wird mit zunehmendem Dm leicht subkonisch, wobei das Wd-Maximum im Umbilikalbereich liegt. Die Lobenlinie ist stark ziseliert.

Beschreibung und Diskussion: Es liegen mir drei verschiedene Größenstadien vor, welche zur Kenntnis der Ontogenie der Formengruppe *biruga* (QUENST.) Wesentliches beitragen. Eine artliche Abtrennung ist in Anbetracht der ungenügenden Kenntnis nicht möglich.

Ein Phragmokon von 34 mm Dm aus Kirchheim (SMNS Inv. Nr. 23358; vgl. Taf. 4, Fig. 2a, b u. Beil. 3, Fig. d; Beil. 15, Fig. c) weist praktisch schon fast sämtliche Merkmale auf, die im Laufe des Wachstums nur wenig abgewandelt werden. Die innersten Windungen (sichtbar ab Dm 8 mm; SMNS Inv.Nr. 23359; vgl. Taf. 4, Fig. 3 u. Beil. 3, Fig. e) besitzen dichtstehende, kräftige Rippen, die umbilikal und marginal mit feinen Knotenansatzflächen versehen sind. Die Lateralrippen teilen sich marginal in 2 (seltener 3) Teilrippen auf, welche in einem oraden Bogen über die gerundete Externseite verlaufen. Schaltrippen, die ab einem Dm von ca. 60 mm auf dem Venter vermehrt auftreten, fehlen auf den Innenwindungen. Der Windungsquerschnitt ist gerundet, die Flanken sind gerade. Der Bau der Lobenlinie ist der

Beil. 15, Fig. b, c zu entnehmen. Das horizontierte Stück aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23359; vgl. Taf. 4, Fig. 3) mit einem Dm von 62 mm weist keine Skulpturveränderung auf. Die Lobenlinie ist auf diesem Exemplar besonders gut sichtbar. Der leicht asymmetrische Laterallobus liegt im Marginalbereich und kommt bei größeren Exemplaren, bedingt durch die Zunahme der Wb, ins obere Drittel der Flanke zu liegen. Eine Abschwächung der Skulptur auf den Außenwindungen kann bei dem größten Stück (SMNS Inv. Nr. 23360; vgl. Taf. 4, Fig. 4a, b; Beil. 3, Fig. f) aus Kirchheim/T. nicht festgestellt werden. In der Diagnose zur Untergattung *Parahyperderoceras* (vgl. S. 62f.) wird besonders auf die in ihrer Stärke unterschiedlichen Externrippen hingewiesen. Dieses Merkmal ist auf diesem Exemplar besonders gut zu beobachten (vgl. Taf. 4, Fig. 4b). Mit zunehmender Größe wird der Windungsquerschnitt schmaler und leicht subkonisch.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/26/5 (1) (HT)	30,0	49	30	35	14 (—)
H. (*Parahyperderoceras*) ex gr. *biruga* (Quenst.)							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23358	33,5	53	28	32	11 (23—)
			30,0	53	28	32	12 (22—)
			26,6	54	28	32	12 (—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG$\frac{10}{I\,8}$)	SMNS Inv. Nr. 23359	60,7	55	27	26	10 (21—)
			49,3	54	28	28	11 (—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23360	102,0	51	27	—	11 (—)
			93,4	52	27	24	11 (—)
			83,0	51	27	24	10 (—)

(1) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 37, Fig. 7 (Ce 5/26/5).

Vergleich: Die Arten der Gattung *Coeloderoceras* (vgl. auch S. 69) erfahren schon in einem relativ frühen Stadium ihrer Ontogenie eine sehr deutliche Abschwächung der Skulptur (vgl. Bremer 1965: 165f.). Dieser Skulpturwechsel setzt beim HT von *Coeloderoceras ponticum* (Pia 1913: Taf. 15, Fig. 2) (1) schon bei einem Dm von 30 mm ein (vgl. auch dazu die Formen, welche Bremer 1965 auf Taf. 14, Fig. 2; Taf. 16, Fig. 2; Taf. 14, Fig. 4 u. Taf. 15, Fig. 7 abbildet). Dasselbe gilt auch für *C. dubium* (Pia 1913: 352, Taf. 15, Fig. 6).

Die bisher beschriebenen Arten der Gattung *Epideroceras* sind durch die bestimmte Abfolge charakteristischer Wachstumsphasen gekennzeichnet (vgl. Donovan 1958: 36f.), welche bei *Parahyperderoceras* nicht auftreten.

(1) Innenwindungen von *Coeloderoceras* und *Parahyperderoceras* nov. subgen. sind schwer auseinanderzuhalten. Die Innenwindung (SMNS Inv. Nr. 23358) unterscheidet sich vom HT zu *Coeloderoceras ponticum* (Pia 1913: 353f., Taf. 15, Fig. 2) in den Maßen kaum.

SMNS Inv. Nr. 23358 Dm = 30,0 Nw = 53 Wh = 28 Wd = 32

NMW 1912/16 (HT) 30,0 55 27 33
Pia 1913: Taf. 15, Fig. 2

Liegen mehrere Wachstumsstadien vor, so liegt der entscheidende Unterschied in der Ontogenie der Skulptur.

Vorkommen: Basis der *polymorphus*-Subzone des Profils Pliensbach (PB $\frac{G\,5}{10}$) und Nürtingen (NG $\frac{10}{I\,8}$; $\frac{I\,7}{15}$). Der letztaufgeführte Fund, ein fragliches Windungsbruchstück, stammt aus der obersten *taylori*-Subzone (vgl. dazu Abb. 7).

Material: 3 Exemplare (PB, NG).

Genus *Epideroceras* Spath (1923: 10)

Typusart: *Ammonites roberti* Hauer (1853: 748).
Lit.: Donovan (1958: 36f.); Bremer (1965: 157f.); Donovan & Forsey (1973: 15).
Anmerkung: Die systematische Einordnung dieser Gattung erfolgt hier nach Donovan 1958.

Epideroceras nodofissum (Quenstedt 1884)

Taf. 5, Fig. 1; Beil. 4, Fig. d—e (Q)

? 1845 *Ammonites lataecosta* Sow. — F. A. Quenstedt, S. 86, Taf. 4, Fig. 15d (—).
v * 1884 *Ammonites armatus nodofissus* F. A. Quenstedt, S. 208f., Taf. 26, Fig. 9, 10, 13, cf. 11 (—), ? 12, non Fig. 8 (—).
v non 1885 *Ammonites* cf. *nodofissus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 260, Taf. 33, Fig. 4.
1893 *Aegoceras armatum* Sow. var *nodofissa* Quenst. — K. Futterer, S. 322.
non 1893 *Aegoceras spoliatum* Quenst. — K. Futterer, S. 318f., Taf. 10, Fig. 1a, b, c (—).
1926 *Epideroceras* (*nodofissum* group) Quenst. — L. F. Spath.

Lectotypus: Original zu *Ammonites armatus nodofissus* F. A. Quenstedt 1884: 208f., Taf. 26, Fig. 9 (GPIT Ce 5/26/9). Unter dem Typusmaterial entspricht dieses Abbildungsoriginal der Artdiagnose am besten. Abgesehen von dem Original zu Fig. 8 ist es zudem das am vollständigsten erhaltene Stück.

Das auf Taf. 26, Fig. 8 (op. cit.) abgebildete Exemplar (GPIT; —) gehört in den Formenkreis von (?) *Tetraspidoceras morogense* (Dumortier 1869: 64f., Taf. 13, Fig. 1, 2, vgl. auch S. 60 vorliegender Arbeit).

Locus typicus: Kirchheim/T. (Württemberg). — Quenstedt (1884: 208f.) macht über die Herkunft keine Angaben. Auf dem Originaletikett (Ce 5/26/9) ist Kirchheim als Fundort angegeben (Handschrift von Quenstedt).

Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Beschreibung und Diskussion: Die Belege — es handelt sich dabei ausschließlich um äußere Windungen — auf denen Quenstedt (1884: 208f.) die Art „*Ammonites armatus nodofissus*" begründet, lassen über die Ontogenie dieser Art nur wenige Schlüsse zu. Eine Diagnose ist mangels Materials nicht möglich.

In der Literatur finden sich nur wenige Zitate, welche auf die Quenstedt'sche Art Bezug nehmen (Spath 1926: 47). Ein Grund besteht sicher in dem seltenen Vorkommen der Gattung *Epideroceras* innerhalb der NW-europäischen Faunenprovinz (sensu Dean et al. 1961: Taf. 75) (vgl. Donovan 1958: 53; 1967). Zu den Arten von *Epideroceras,* welche von den am nördlichen Rande der Tethys gelegenen Fundpunkten beschrieben wurden (Westkarpaten: Andrusov 1931; Langeneckgrat/Thuner Alpen: Donovan 1958; Türkei: Bremer 1965) lassen sich keine Zusammenhänge oder vergleichbare Formen zu *Epideroceras nodofissum* (Quenst.) erkennen. Das gesamte Material zu den Arbeiten von Donovan 1958/NMBE und Bremer 1965/GPIT wurde vom Verfasser eingesehen.

Die gattungsspezifischen Eigenschaften, welche Donovan (1958: 36f., Fig. 6) der Definition von *Epideroceras* Spath zugrunde legt, lassen sich auch am Typusmaterial (Quenstedt 1884: Taf. 26, Fig. 9, 10, 11, non cet.) erkennen, trotz der für eine Artdiagnose unzureichenden Erhaltung (Außenwindungen):

1. der hohe und umbilikal verbreiterte Windungsquerschnitt (z. T. überhängende Nabelwand).
2. die wesentlich stärkere Berippung auf den inneren Windungen (Rippennegative auf der Internseite, vgl. Quenstedt 1884: Taf. 26, Fig. 11b).
3. die Sutur (vgl. Quenstedt 1884: Taf. 26, Fig. 10 u. Bremer 1965: 157).

Aus Kirchheim/T. liegt mir ein besonders gut erhaltenes Exemplar vor (SMNS Inv. Nr. 8898; vgl. Taf. 5, Fig. 1a, b u. Beil. 4, Fig. e), welches der Formengruppe von *Epideroceras nodofissum* (Quenst.) nahe steht. Es zeigt die gattungsdiagnostischen Merkmale (sensu Donovan 1958: 36f.) besonders deutlich. Die oben angeführten Rückschlüsse auf die Ontogenie der Quenstedt'schen Art werden damit zumindest bestärkt. Die noch teilweise sichtbaren Innenwindungen besitzen weitstehende, ziemlich kräftige Einfachrippen, welche umbilikal und marginal sehr schwache

Knötchen aufweisen. Eine Ähnlichkeit besteht mit der Form, die FUTTERER (1893: 318f.) auf Taf. 10, Fig. 1a, b, c abbildet. Das Original dazu ist leider nicht mehr auffindbar.

Innerhalb der von QUENSTEDT (1884) unter der Bezeichnung „*Ammonites armatus nodofissus*" beschriebenen und abgebildeten Formen lassen sich deutliche Unterschiede in der Skulptur erkennen.

Die einen weisen schwache Flankenrippen auf, die umbilikal von knotenartigen Anschwellungen (ind. nom.) ausgehen. Spaltrippen sind nur leicht angedeutet. Die Berippung der inneren Windungen ist — zumindest extern — wenig stark (auf dem Typusmaterial als Negativ auf der Internseite der Außenwindungsbruchstücke zu erkennen; vgl. dazu QUENSTEDT 1884: Taf. 26, Fig. 9 u. 10).

Andere zeigen dieselben Merkmale jedoch wesentlich ausgeprägter (vgl. dazu op. cit.: Fig. 11). Ob diese letztere Form als eine extreme Variante anzusprechen ist, kann mangels Materials nicht entschieden werden. Schon QUENSTEDT (1884: 209) hat auf diese Unterschiede hingewiesen.

Für eine Zuordnung der Fig. 12 auf Taf. 26 (vgl. auch QUENSTEDT 1845: 86, Taf. 4, Fig. 15d), welche durch die Berippung (regelmäßige, bündelartige Anordnung) abweicht, ist das Vergleichsmaterial noch unzureichend. Die beiden Fig. 12 und 13 auf Taf. 26 gehören zwei verschiedenen Individuen an, obwohl die beiden Abbildungen mit einer gestrichelten Linie verbunden sind. Das Original zu Fig. 13 (Ce 5/26/13) weist im Gegensatz zum Windungsbruchstück der Fig. 12 (GPIT; —) kaum Berippung auf.

Im horizontierten Fundmaterial (meist Bruchstücke) aus den Profilen Pliensbach (PB F, G; PG $\frac{I\,13}{20}$) und Nürtingen (NG I 7) lassen sich die beiden Skulpturvarianten — entsprechend den Fig. 9, 10 u. 11 auf Taf. 26 (op. cit.) ebenfalls erkennen.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2 (PR)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/26/9 (1) (LT)	125,0	46	31	25	14 (—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG$\frac{I\,6}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23631 (2)	168 148	49 48	29 29	23 24	— —
Epideroceras sp. (cf. *Aegoceras spoliatum* QUENST. — K. FUTTERER 1893: 318f., Taf. 10, Fig. 1)							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 8898	121,6 94,0	39 40	36 34	30 28	18 (37—53—) 19 (35—)

(1) Näherungswerte (in den Maßangaben ist die ¾ Windung umfassende Wk nicht berücksichtigt).
(2) durch die Erhaltung bedingte Näherungswerte.

Vergleich: Wegen der noch völlig unzureichenden Kenntnisse über die Art *Epideroceras nodofissum* (QUENST.) ist eine Differentialdiagnose nicht möglich.

Vorkommen: Sämtliche Belege stammen aus dem Übergangsbereich *taylori-/polymorphus*-Subzone der Profile Pliensbach (PB F, G; PG 14) und Nürtingen (NG I 7,8) (vgl. Abb. 7 u. Tab. 2).

Material: 14 Exemplare (PB, PG, NG).

Genus: *Coeloderoceras* SPATH (1923: 11)

Typusart: *Coeloceras ponticum* PIA (1913: 353).

Im horizontierten Material der untersuchten Profile und in den Sammlungen (BSM, GPIH, GPIT, LNK u. SMNS) konnten keine Vertreter dieser Gattung aus SW-Deutschland gefunden werden.

Anmerkung: Die von DONOVAN (1958: 34) gegebene Definition von *Coeloderoceras* SPATH wurde später von BREMER (1965: 151f., 165) erweitert und wesentlich verbessert. Diese Beschreibung hat SCHMIDT-EFFING (1972: 52f.) übernommen und aufgrund derselben eine größere Zahl von Arten dieser Gattung zugeordnet.

Diese Zusammenstellung schließt auch einen Fund von *Coeloderoceras praecursor* (GEYER 1886) (op. cit.: 53, Abb. 10 u. Taf. 1, Fig. 7) aus der *oxynotum*-Zone von Kirchheim/T. (Lindach-Bett) mit ein.

Die Bestimmung dieses bisher einzigen Fundes (1) von *Coeloderoceras* aus SW-Deutschland scheint mir jedoch verfehlt. Die Ausbildung der Lobenlinie ist typisch für *Gemmellaroceras* s. l. Möglicherweise handelt es sich dabei um eine mediterrane Form. Da das Original nur einseitig gut erhalten ist, wird eine nähere Bestimmung erschwert. Vergleichbare, jedoch nicht identische Formen, welche noch einer Revision bedürfen, hat GEMMELLARO (1884) auf Taf. 4 abgebildet. Das Exemplar aus Kirchheim/T. zeigt ferner beim Enddurchmesser von 15,4 mm deutliche Anzeichen von Lobendrängung, welche jedoch nicht unbedingt die Adultphase anzeigen.

(1) *Coeloderoceras ponticum* (PIA).—R. SCHLEGELMILCH 1976: 75, Taf. 37, Fig. 6. — Vgl. S. 63.

Genus: *Metaderoceras* SPATH (1925: 363)

Typusart: *Ammonites muticus* D'ORBIGNY (1844: 274).
Lit.: MOUTERDE (1970: 39, 50); WIEDENMAYER (1977: 58; Zusammenfassung).

Anmerkungen: Die Definition der Gattung *Metaderoceras* setzt eine gründliche Kenntnis der Formengruppe „*Ammonites muticus*" D'ORBIGNY (1844) voraus. Für eine klare Fixierung dieser Gattung ist das Studium von weiterem Vergleichsmaterial unerläßlich.

Die 9 Syntypen zu „*Ammonites muticus*" D'ORBIGNY (1844: 274, Taf. 80, Fig. 1—3; MHNP Coll. D'ORBIGNY 1669/1669 A) wurden vom Verfasser eingesehen. 5 der Syntypen lassen einen gewissen Zusammenhang zu 2 Einzelexemplaren erkennen.

Eine erste Definition von *Metaderoceras* SPATH gibt MOUTERDE (1970: 50). Ein Fragment aus dem Typusmaterial paßt sehr gut zu dieser Definition (Coll. D'ORBIGNY 1669; Wh = 11,4 mm, Wd = 11,8 marginal, 7,4 mm umbilikal gemessen) und gehört in die Formengruppe von *Metaderoceras venarense* (OPPEL 1862: Taf. 42, Fig. 1). Die Unsicherheit in der Definition von *Metaderoceras muticum* (D'ORB.) zeigt sich besonders gut in der Synonymieliste der Arbeit von GÉCZY (1976: 56; vgl. auch DONOVAN & FORSEY 1973: 15f.).

Die Gattungsbestimmung zu „*Ammonites nodoblongus*" QUENSTEDT (1884: Taf. 27, Fig. 3—5, non cet.) basiert auf der Gattungsdefinition von MOUTERDE (1970: 50).

Metaderoceras nodoblongum (QUENSTEDT 1884)

Taf. 5, Fig. 2; Beil. 16, Fig. a (L)

1853 *Ammonites armatus* SOW. — A. OPPEL, S. 32f., Taf. 1, Fig. 4b, c, d (—), non Fig. 4a (—).
1856 *Ammonites armatus* SOW. — A. OPPEL, S. 275 (pars).
1856 *Ammonites nodogigas* F. A. QUENSTEDT, S. 124f. (pars), Taf. 14, Fig. 8 (—).
v * 1884 *Ammonites nodoblongus* F. A. QUENSTEDT, S. 212f., Taf. 27., Fig. 3, 4 (—), 5, non cet.

Lectotypus: Original zu *Ammonites armatus* SOW. — A. OPPEL 1853: 32f., Taf. 1, Fig. 4b, c, d (—), non Fig. 4a (—); desig. LT QUENSTEDT (1884: 212) vgl. auch Bemerkung auf S. 109 vorliegender Arbeit).

Locus typicus: keine genauen Angaben — „Ellwangen, Hüttlingen, Gmünd, Boll, Omenhausen, Hechingen, Aselfingen an der Wutach" (OPPEL 1853: 34).

Stratum typicum: „Er liegt im unteren Lias γ, gleich über der *Gryphaea cymbium* Bank, . . ." (OPPEL 1853: 34).

Diagnose: mangels Materials nicht möglich.

Beschreibung: Größere Fragmente dieser interessanten Art, als sie OPPEL (1853: Taf. 1, Fig. 4a—c) und später QUENSTEDT (1856: Taf. 14, Fig. 8; 1884: Taf. 27, Fig. 3, 4, 5) beschrieben und abgebildet haben, konnten nicht gefunden werden. Nur ein einzelnes Bruchstück aus der Grabung Pliensbach liegt mir vor (PG 9; SMNS Inv. Nr. 23566; vgl. Taf. 5, Fig. 2a, b). Damit ist erstmals eine genauere Aussage über das biostratigraphische Vorkommen dieser Art möglich.

Der umgekehrt-trapezförmige Querschnitt und die markanten, marginal gelegenen Knoten sind charakteristisch (Maße von SMNS Inv. Nr. 23566: Wh = 15,2 mm, Wd = 11,5 marginal, 7,1 mm umbilikal gemessen; vgl. ferner die Ausbildung des Laterallobus von Ce 5/27/5 auf Beil. 16, Fig. a).

QUENSTEDT (1884: 212f.) glaubte die Innenwindungen dieser Art gefunden zu haben. Die Beispiele, welche er dazu abbildete (Taf. 27, Fig. 6, 7, ? 8) gehören jedoch mit Sicherheit einer anderen Spezies an, welche in keinem Stadium ihrer Ontogenie einen umgekehrt trapezförmigen Querschnitt aufweist (vgl. Beschreibung von *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp., S. 107).

In der älteren sowie in der neueren Literatur werden meist sämtliche Beispiele, welche QUENSTEDT (1884: Taf. 27, Fig. 3—8) unter „*Ammonites nodoblongus*" beschreibt, als zur gleichen Art gehörig betrachtet (ROSENBERG 1909: 266; SCHRÖDER 1927: 216 u.a.). WIEDENMAYER (1977: 59) stellt die Fig. 3 u. 4 auf Taf. 27 (op. cit.) mit Fragezeichen in Synonymie zu *Crucilobiceras evolutum evolutum* (FUCINI 1924: 8, Taf. 1, Fig. 14 a, b). Weitere Hinweise und Vergleiche fehlen in der Literatur.

In der Sammlung Tübingen (GPIT Ce 1530/2) befindet sich ebenfalls ein Windungsbruchstück dieser seltenen Art aus Hinterweiler. Doch können auch damit keine zusätzlichen Aussagen über *Metaderoceras nodoblongum* (QUENST.) gemacht werden.

Vergleich: *Metaderoceras venarense* (OPPEL 1862: 135, Taf. 42, Fig. 1) besitzt einen ausgeprägteren umgekehrt trapezförmigen Querschnitt. Die Rippen sind stärker ausgebildet, stehen dichter und sind mehr prorsiradiat.

Vorkommen: Mit dem horizontierten Einzelfund von der Grabung Pliensbach (PG 9; SMNS Inv. Nr. 23566) kann das biostratigraphische Vorkommen dieser Art erstmals aufgezeigt werden. Das Stück stammt aus dem Horizont x, welcher durch seine Ammonitenvergesellschaftung den mittleren Abschnitt der *brevispina*-Subzone anzeigt (vgl. Abb. 8). Die biostratigraphische Reichweite ist noch völlig ungeklärt.

Material: 1 Exemplar (PG).

Unterfamilie Coeloceratinae HAUG 1910

Genus *Coeloceras* HYATT (1867: 87)

Typusart: *Ammonites pettos* QUENSTEDT (1843: 178). — Nachträgliche Festlegung durch BUCKMAN (1898: 454).

Lit.: Eine sehr ausführliche Liste von Literaturzitaten findet sich in der Arbeit von GÉCZY (1976: 118). Nachzutragen sind SCHMIDT-EFFING (1972: 44f.); DONOVAN & FORSEY (1973: 10) u. WIEDENMAYER (1977: 73f.).

Die letzterwähnte Studie bietet sehr wichtige Anhaltspunkte zu einer Revision der Formen, die in der Fachliteratur in großer Zahl unter der Pauschalbezeichnung „*Coeloceras*" figurieren.

Coeloceras pettos (QUENSTEDT 1843)

Taf. 5, Fig. 3

v 1830 *Ammonites crenatus* REINECKE. — C. H. v. ZIETEN, S. 1f., Taf. 1, Fig. 4 a—d.
* 1843 *Ammonites pettos* (= *Ammonites crenatus* ZIETEN, non REINECKE) F. A. QUENSTEDT, S. 178f.
1846 *Ammonites pettos* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 179, Taf. 14, Fig. 8 a, b, c (—).
1853 *Ammonites pettos* QUENST. — A. OPPEL, S. 55f. (pars).
1856 *Ammonites pettos* QUENST. — A. OPPEL, S. 285f. (pars).
1856 *Ammonites pettos* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 135, Taf 16, Fig. 14 (—).
1878 *Ammonites pettos* QUENST. — H. BERTSCH, S. 49 (pars).

v non 1882 *Aegoceras pettos* Quenst. — Th. Wright, S. 363f., Taf. 37, Fig. 5—7 (vgl. Spath 1938: 100f.).
v non *Aegoceras pettos* Quenst. — Th. Wright, S. 363f., Taf. 69, Fig. 5, 6 (vgl. Donovan 1953: 48).
v 1885 *Ammonites pettos* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 271f., Taf. 34, Fig. 15, 20, 21, 23, non 16—19, ? 25, 27 u. 28 (fragliche Innenwindungen).
v non *Ammonites pettos planula* F. A. Quenstedt, S. 274, Taf. 34, Fig. 26.
1893 *Coeloceras pettos* Quenst. — K. Futterer, S. 340f. (pars), Taf. 11, Fig. 6 (—).
v non 1900 *Coeloceras pettos* Quenst. — A. Fucini, S. 73f., Taf. 13, Fig. 10.
v ? 1909 *Coeloceras pettos* (Quenst.). — P. Rosenberg, S. 311f., Taf. 16, Fig. 5 a—d.
1957 *Coeloceras pettos* (Quenst.). — W. J. Arkell, S. L 247, Fig. 274. 3 a, b (= Abb. Quenstedt 1846: Taf. 14, Fig. 8).
v 1962 *Coeloceras pettos* (Quenst.). — O. H. Schindewolf, S. 522, Abb. 112.
v ? 1965 *Coeloceras* cf. *pettos* (Quenst.). — H. Bremer, S. 170f., Taf. 14, Fig. 8 a, b, Abb. 4 d.
1972 *Coeloceras pettos* (Quenst.). — R. Schmidt-Effing, S. 44 (pars).
v 1973 *Coeloceras pettos* (Quenst.). — D. T. Donovan & G. F. Forsey, S. 10, Taf. 2, Fig. 2 a, b (Abb. des HT).
v 1977 *Coeloceras pettos* (Quenst.). — R. Schlatter, S. 3, Taf. 2, Fig. 5 a, b (Abb. des HT).

Holotypus: Original zu *Ammonites crenatus* Reinecke. — C. H. v. Zieten 1830: 1f., Taf. 1, Fig. 4 a—d (BSM AS XX 29); vgl. Donovan & Forsey 1973: 10 f., Taf. 2, Fig. 2 a, b u. Schlatter 1977: 3, Taf. 2, Fig. 5 a, b.

Locus typicus: Gam[m]elshausen (Zieten 1830: 2); auf dem Orginaletikett ist der Ort Pliensbach angegeben.

Stratum typicum: „Lias-Schiefer" (Zieten 1830: 2).

Diagnose: Evolute Art mit tief eingesenktem Nabel und ausgeprägter Ventrolateralkante. Die Gehäuseform ist kadikon. Die einfachen Flankenrippen spalten sich auf der Ventrolateralkante in 2—4 feinere Sekundärrippen auf, welche in einem leicht oraden Bogen über die Externseite verlaufen. Schaltrippen sind spärlich. Die Rippenspaltpunkte sind durch stark ausgebildete Knoten markiert. Die Sutur ist mäßig ziseliert (vgl. Schindewolf 1962: 522, Abb. 112). Adulte Exemplare mit vollständig erhaltener Wk sind aus der Literatur nicht bekannt (vgl. Donovan 1958: 45).

Beschreibung: Ungefähr 50 Exemplare dieser Art konnten in den Profilen Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen horizontiert entnommen werden. Die durchschnittliche Größe der Phragmokone liegt zwischen 15—25 mm. Stücke größeren Durchmessers sind schon selten (vgl. Quenstedt 1885: Taf. 34, Fig. 15). Der größte mir vorliegende Phragmokon (NG $\frac{\text{II }11}{70}$; SMNS Inv. Nr. 23502; vgl. Taf. 5, Fig. 3 a, b) stammt aus Nürtingen und hat einen Dm von 54 mm. Weder dieses noch jenes von Quenstedt (1885: Taf. 34, Fig. 15) abgebildete Stück aus Sondelfingen weisen Teile der Wk oder Lobendrängung auf. Ein Einzelfund aus der Grabung Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23503) zeigt ab einem Dm von 30 mm einen halben Umgang der Wk.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Gammelshausen (Pliensbach)	Unter-Pliensbachium	BSM AS XX 29 (1) (HT)	52,4 43,6	54 53	26 25	42 45	14 (24—) 13 (—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II }11}{70}$)	SMNS Inv. Nr. 23507	18,0 14,2	46 42	30 31	61 62	9 (18—27—36—45—) 9 (17—26—37—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II }11}{70}$)	SMNS Inv. Nr. 23503	36,5	49	28	49	15 (27—40—51—64—)

Maßtabelle (Fortsetzung)

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Metzingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/34/20 (2)	31,5	53	23	46	12 (22—32—40—48—57—66—73—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{60}$)	SMNS Inv. Nr. 23506	36,7	50	25	43	13 (25—35—43—52—)
			30,0	50	26	47	12 (22—31—39—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{70}$)	SMNS Inv. Nr. 23505	38,0	53	25	48	14 (27—37—47—57—68—79—89—)
			30,5	53	25	54	13 (24—35—45—56—67—78—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{60}$)	SMNS Inv. Nr. 23504	44,0	54	25	41	16 (31—44—56—69—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{70}$)	SMNS Inv. Nr. 23502	52,7	55	25	42	13 (26—38—50—)
			43,2	54	25	44	13 (25—36—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/34/15	57,8	53	25	42	19 (33—47—60—)
			47,8	53	24	—	14 (28—41—)

(1) Der HT ist durch die Schwefeleisenzersetzung stellenweise stark angegriffen. Die angegebenen Maße sind daher als Näherungswerte zu verstehen.

(2) Das Original weist typische Hohlknotenfüllungen auf (vgl. dazu Hölder 1952: 30, Abb. 11).

Schon die wenigen aufgeführten Beispiele zeigen, daß eine deutliche Variabilität innerhalb dieser Art besteht. Der Wert Wh/Wd bleibt bei verschiedenen Dm recht konstant (0,6 ± 0,1). Als einen Extremwert (0,4!) ist der Windungsquerschnitt auf Taf. 25, Fig. 34 (Quenstedt 1885) zu betrachten. Bremer (1965: 171) hat dieser Art bezüglich des Windungsquerschnittes und der Lobenlinie eine recht große Variabilität zugebilligt (vgl. auch Fischer 1971: 109f., Taf. 2, Fig. 5, Abb. 5, Fig. h).

Vergleich: *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orbigny 1844: 307f., Taf. 96, Fig. 1—6; vgl. LT auf Taf. 6, Fig. 1 vorliegender Arbeit) unterscheidet sich durch den weniger tief eingesenkten Nabel (schwächere Ventrolateralkante), durch den schmaleren Windungsquerschnitt sowie durch die wesentlich dichtere Berippung. — Das Original zu *Ammonites pettos planula* (Quenstedt 1885: 274, Taf. 34, Fig. 26; vgl. S. 57 u. Taf. 3, Fig. 2 sowie nachstehende Bemerkungen) ist eine Innenwindung von *Eoderoceras lina* (Quenst.).

Bemerkungen: Öfters finden sich isolierte Innenwindungen aus der Formengruppe *Eoderoceras lina* (Quenstedt 1884: Taf. 25, Fig. 8), welche durch die marginal beknoteten Einfachrippen und durch die schwach coronate Gehäuseform von der Gattung *Coeloceras* Hyatt schwer zu trennen sind (vgl. auch Buckman 1913: 72b: Bemerkungen zu *Deroceras aculeatum* Simpson; Spath 1925: 137; Donovan 1958: 45: Vergleich Innenwindung von *Apoderoceras* mit *Coeloceras*; S. 33, Anm. 2 vorliegender Arbeit).

Quenstedt (1885: 274, Taf. 34, Fig. 26, non 29) hat auf eine solche Innenwindung seine Art „*Ammonites pettos planula*" begründet. In der Diagnose (op. cit.: 274) betont er mit Recht die nahe Beziehung zu den „Armaten".

Die einzige Möglichkeit, diese inneren Umgänge von der Gattung *Coeloceras* Hyatt zu unterscheiden, ist allein durch den Vergleich der völlig unterschiedlichen Lobenlinie gegeben (vgl. Lobenlinie von *Coeloceras pettos* auf Abb. 112 bei Schindewolf 1962: 522 mit der Darstellung der Sutur bei Wh = 6,4 mm vom Typus zu „*Ammonites pettos planula*" auf Beil. 14, Fig. c vorliegender Arbeit).

Ferner ist die Berippung auf dem Original zu „*Ammonites pettos planula*“ (Ce 5/34/26) auf dem letzten Fünftel der Außenwindung unregelmäßig. Den marginal beknoteten, stark ausgebildeten Rippen sind schwächere zwischengeschaltet. Diese Erscheinung tritt bei *E. lina* (Quenst.) öfters auf (vgl. auch Taf. 3, Fig. 1). Zudem sind auf diesem letzten Windungsabschnitt die Ansatzstellen der Hohlknoten länglich oval und nicht rund wie bei *C. pettos* (vgl. dazu auch Hölder 1952: 30, Abb. 11).

Vorkommen: Die vertikale stratigraphische Reichweite dieser Art ist im Typusgebiet auf die obere *jamesoni*-Subzone beschränkt (vgl. S. 32 u. Abb. 10, 11 sowie Tab. 2).

Material: 50 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Coeloceras grenouillouxi (d'Orbigny 1844)

Taf. 6, Fig. 1—3

v * 1844 *Ammonites grenouillouxi* A. d'Orbigny, S. 307f., Taf. 96, Fig. 1—6.
v 1882 *Aegoceras pettos* Quenst. — Th. Wright, S. 363f., Taf. 69, Fig. 5, 6.
v 1885 *Ammonites pettos* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 271f., Taf. 34, Fig. ? 16, ? 17, 18, 19, 22, 29, non cet.
1965 *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orb.). — H. Bremer, S. 171.
1972 *Coeloceras pettos grenouillouxi* (d'Orb.). — R. Schmidt-Effing, S. 44.

Lectotypus: Von den insgesamt 16 (davon noch 15 auffindbar) im Katalog zur Sammlung d'Orb. (MHNP Coll. d'Orb. 1671) verzeichnete Syntypen zu *Ammonites grenouillouxi* A. d'Orbigny 1844 wird der auf Taf. 6, Fig. 1 ausgebildete Syntypus zum Lectotypus bestimmt (vgl. auch Bemerkungen auf S. 74).

Locus typicus: St. Amand (Cher, Frankreich).
Stratum typicum: Étage Liasien, Lias moyen (d'Orbigny 1844: 309).

Diagnose: Evolute Art mit mäßig eingesenktem Nabel und dichter Berippung. Auf der wenig ausgeprägten Ventrolateralkante teilen sich die einfachen Flankenrippen in 2—4 Spaltrippen auf, welche in einem leicht oraden Bogen über den Venter verlaufen. Die Rippenspaltpunkte sind durch feine Knoten markiert. Schaltrippen fehlen.

Beschreibung: Von dieser Art liegen mir horizontierte Belege aus den Profilen Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen vor. *C. grenouillouxi* (d'Orb.) ist weit weniger häufig als *C. pettos* (Quenst.). Adulte Exemplare sind unbekannt (vgl. auch S. 71f.). D'Orbigny (1844: 308) weist in der Artbeschreibung auf die große Variabilität der Wd in Bezug auf den Dm hin. Inwiefern diese Unterschiede innerhalb dieser Art eine weitere Untergliederung rechtfertigen, läßt sich erst an reicherem Material entscheiden.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	d'Orbigny 1844: 307	60	53	25	45—60	ca. 35 (R)
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	MHNP Coll. d'Orb. 1671 (desig. LT)	18,8	50	27	36	17 (28—38—)
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	MHNP Coll. d'Orb. 1671 (1)	17,8	47	31	75	10 (18—27—)
?Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/34/19 (2)	33,0	49	27	45	16 (30—)

Maßtabelle (Fortsetzung)

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{70}$)	SMNS Inv. Nr. 23508 (3)	26,6	54	25	38	16 (30—44—59—77—)
			21,2	51	27	36	15 (28—42—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23509	35,5	54	26	38	19 (35—51—63—77—88—98—)
Coeloceras ex gr. *grenouillouxi* (d'Orbigny)							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/34/18	53,5	53	26	42	25 (44—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23510	35,5	47	28	47	22 (40—60—78—90—)
			28,0	48	29	50	19 (38—58—72—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{60}$)	SMNS Inv. Nr. 23511	37,4	53	25	37	18 (31—41—52—61—71—83—93—)
			31,0	52	25	39	17 (27—38—48—58—69—79—)

(1) „var. épaisse" (vgl. d'Orbigny 1844: 309 u. Taf. 96, Fig. 4).
(2) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 36, Fig. 8 (Ce 5/34/19).
(3) Aufgrund der Erhaltung kann die Wd nur als Näherungswert angegeben werden.

Die drei in der Maßtabelle zuletzt aufgeführten Exemplare zeigen nur noch gewisse Übereinstimmungen mit der Diagnose d'Orbigny's (1844: 307f.) und mit dem LT.

Die beiden ersten Formen (Ce 5/34/18; SMNS Inv. Nr. 23510) weisen eine sehr dichte und konstante Berippung auf. Auch bezüglich der Nw und der Wd bestehen sehr deutliche Abweichungen.

Das dritte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23511) zeigt in den Maßen eine sehr gute Übereinstimmung mit SMNS Inv. Nr. 23509 aus Kirchheim (vgl. Taf. 6, Fig. 3). Ein Unterschied ist jedoch in den weitberippten Innenwindungen gegeben, währenddem sich die dichtere Berippung auf der Außenwindung sehr gut mit dem LT vergleichen läßt.

Funde mit noch erhaltenen Innenwindungen sind selten. In der Regel sind diese von einer konkretionären Schwefelkiesschicht überdeckt. Aufgrund einer dem LT entsprechenden Außenwindung kann daher nicht ohne weiteres auf *C. grenouillouxi* (d'Orb.) geschlossen werden.

Vergleich: *C. pettos* (Quenstedt — HT in Zieten 1830: Taf. 1, Fig. 4 a—d) unterscheidet sich durch einen tiefer eingesenkten Nabel sowie durch eine stark ausgebildete Ventrolateralkante. Ferner ist diese Art weniger dicht berippt und besitzt stärkere Knoten.

Bemerkungen: Unter den noch 15 vorhandenen Syntypen zu „*Ammonites grenouillouxi*" d'Orbigny (MHNP Coll. d'Orbigny 1971) befindet sich auch eine Art der Gattung *Beaniceras* (*Beaniceras* cf. *senile* Buckman). Unter den insgesamt 20 Syntypen zu *Ammonites centaurus* d'Orb. (MHNP Coll. d'Orbigny 1657) konnte der Verfasser, entgegen den Bemerkungen von Spath (1936: 444; 1938: 109), keine Arten der Gattung *Coeloceras* finden.

Der hier bestimmte LT läßt sich sehr gut mit den wohl idealisierten Abbildungen auf Taf. 96, Fig. 1, 2, 3 u. 5 (d'Orbigny 1844: 307f.) vergleichen. Die Lobenlinie — soweit sichtbar — stimmt mit der Zeichnung von d'Orbigny (op. cit: Fig. 6) recht gut überein. Unter den Syntypen befinden sich auch zwei Exemplare (MHNP Coll. d'Orbigny 1671), die mit der Fig. 5 sehr gut in Übereinstimmung gebracht werden können. D'Orbigny (1844: 309) hat diese Form mit sehr breitem Querschnitt als „Variété épaisse" bezeichnet (vgl. dazu auch *Ammonites pettos* Quenstedt 1885:

Taf. 34, Fig. 25 u. die Maßtabelle auf S. 73 vorliegender Arbeit). Das größte Exemplar aus dem Typusmaterial (MHNP Coll. d'Orb. 1671; Dm = 57,4, Nw = 55%, Wh = 27%, Wd = 37% u. R/2 = 17—) stimmt in den Maßen mit der Fig. 1 u. 2 recht gut überein. Da jedoch der Erhaltungszustand sehr schlecht ist — große Teile sind von einer dicken Schwefeleisenschicht überzogen — scheidet dieses Stück als möglicher LT aus.

Vorkommen: Sämtliche Belege zu dieser Art stammen aus dem obersten Abschnitt der *jamesoni*-Subzone. *Coeloceras pettos* (Quenst.) und *C. grenouillouxi* (d'Orb.) sind miteinander vergesellschaftet (vgl. Abb. 11 u. Tab. 2).

Material: 13 Exemplare (PG, PG, H, NG).

Genus *Apoderoceras* Buckman 1921.

Typusart: *Apoderoceras lobulatum* Buckman 1921.

Lit.: Spath (1926: 47); Arkell (1957: L 247); Donovan (1958: 47); Howarth (1962: 108f.); Callomon (1971: 10f., 12); Géczy (1976: 43).

Apoderoceras nodogigas (Quenstedt 1856) (1)

Lectotypus: Original zu *Ammonites armatus* Sow. — A. Oppel 1853: 32, Taf. 1, Fig. 4a (—), non cet.; desig. LT Quenstedt (1856: 124; 1884: 201).

Bemerkungen: Die Kenntnisse über die Gattung *Apoderoceras* sind noch völlig unzureichend für eine klare Beschreibung und Abgrenzung dieser Quenstedt'schen Art. Außer dem Original zu Taf. 26, Fig. 6 (Quenstedt 1884; GPIT Ce 5/26/6) (= *Apoderoceras dunrobinense* Spath 1926: 47) sind die übrigen Belege des Typusmaterials flachgedrückt und unvollständig (Innenwindungen fehlen!). Sämtliche Originale liegen in Kalkerhaltung vor. Dies ist auch auf der Typusabbildung in Oppel (1853: Taf. 1, Fig. 4a) der Fall. Den einzigen konkreten Hinweis darauf ist in der Arbeit von Bertsch (1878: 32) zu finden, der dieses Original mit anderen Funden verglichen hat.

In den Profilen in Pliensbach (PB, PG) konnten insgesamt 7 Windungsbruchstükke gefunden werden, die mit der Quenstedt'schen Art verglichen werden können.

Vorkommen: Unterer Bereich der *taylori*-Subzone im Profil Pliensbach (PB, PG) (vgl. S. 22f., 26f. u. Abb. 7).

Material: 7 Exemplare (PB, PG).

Unterfamilie Phricodoceratinae Spath 1938

Genus *Phricodoceras* Hyatt (1900: 587)

Typusart: *Ammonites taylori* Sowerby 1826.

Lit.: Buckman (1909: 8); Trueman (1919: 264); Arkell (1957: L 247); Schindewolf (1962: 519f.); Bremer (1965: 175); Géczy (1976: 76f.).

Über den Ursprung dieser Gattung haben sich Trueman (1919: 263), Spath (1938: 16) und Wiedmann (1970: 998, Fußnote) geäußert.

Anmerkungen: Das „*lamellosum*-Stadium" (sensu Bremer 1965: 175f.) kann bei den folgenden Arten nicht als artspezifisches Merkmal gewertet werden: *Phricodoceras taylori* (Sow.), *P. cornutum* (Simpson), *P. nodosum* (Quenst.) u. *P. quadricornutum* (Simpson). Beispiele von verschiedenen Wachstumsstadien zu diesen Arten konnten in Sammlungsmaterial aus SW-Deutschland gefunden werden. Entsprechende dazugehörige Exemplare, welche dieses *lamellosum*-Stadium auf den Alterswindungen ebenfalls aufweisen, haben mir auch aus dem englischen Lias vorgelegen (BM, IGSL).

---

(1) Die Möglichkeit, die ursprüngliche Drittbezeichnung „*nodogigas*" an zweiter Stelle des Namens zu gebrauchen unter Weglassung von „*armatus*", läßt Quenstedt (1884: 201 oben) völlig offen.

Ob jedoch dieses Stadium generell als Alterserscheinung zu bezeichnen ist (BREMER 1965: 175; FREBOLD 1970: 438), ist fraglich, wenn die Arten aus dem Domerium des Mediterrangebietes zum Vergleich herangezogen werden, bei denen dieses Merkmal oft sehr früh auftritt (vgl. BREMER 1965: 176, Taf. 15, Fig. 5 a, b; GÉCZY 1976: 78 die Zitate zu *Phricodoceras lamellosum,* welche in seiner Synonymie unter „non" zitiert sind; DOMMERGUES 1978 und den Nachtrag in vorliegender Arbeit).

Phricodoceras taylori (J. DE C. SOWERBY 1826)

* 1826 *Ammonites Taylori* J. DE C. SOWERBY, S. 23, Taf. 514, Fig. 1 (—).
1843 *Ammonites Taylori* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 177 (Abschnitt b.) (pars).
v 1880 *Aegoceras Taylori* SOW. — TH. WRIGHT, S. 348f., Taf. 31, Fig. 5—7.
v 1957 *Phricodoceras taylori* (SOW.). — W. J. ARKELL, S. L 247, Fig. 273. 6 a, b. (= Abb. WRIGHT 1880, Taf. 31, Fig. 5, 7).
v 1977 *Phricodoceras taylori* (SOW.). — R. SCHLATTER, S. 10, Taf. 1, Fig. 2 a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites Taylori* J. DE C. SOWERBY 1826: 23, Taf. 514, Fig. 1 (Original nicht mehr auffindbar; vgl. DONOVAN 1961, Legende zu Taf. 68, Fig. 5).

Locus typicus u. stratum typicum: vgl. SOWERBY (1826: 23).

Diagnose: Kleine bis (?) mittelgroße, mäßig evolute Art mit rundem Querschnitt. Die Rippen sind schmal und weitstehend. Im Gegensatz zu der nur sehr schwach ausgebildeten lateralen Knotenreihe sind extern zwei starke Knotenreihen entwickelt. Zwischenrippen fehlen.

Beschreibung: Aus der Grabung Pliensbach sowie aus dem dortigen Bachprofil liegen mir nur wenige mit dem HT vergleichbare Funde vor. Gegenüber den anderen Arten der Gattung *Phricodoceras* sind diese sehr in der Minderzahl. Zwei nicht horizontierte Stücke aus Kirchheim (SMNS Inv. Nr. 23368) und Hinterweiler (SMNS Inv. Nr. 20992) sind in der untenstehenden Maßtabelle mitaufgeführt. Diese beiden weichen aufgrund der höheren Rippendichte auf den Innenwindungen vom HT ab. Das Problem der Variabilität der Innenwindungen ist nur mit reicherem Material zu lösen (vgl. auch QUENSTEDT 1884: Taf. 27, Fig. 22—25; BREMER 1965: 175).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PG $\frac{\mathrm{I}\ 13}{30}$)	SMNS Inv. Nr. 23366	28,2	40	39	42	—
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PB B 9)	SMNS Inv. Nr. 23180 (1)	33,6	42	40	43	6 (12—)
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PB G 3)	SMNS Inv. Nr. 23367	38,8	40	39	42	6 (12—)
Phricodoceras cf. *taylori* (SOWERBY)							
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 20992	34,0	42	38	42	6 (13—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23368	36,0	41	37	43	7 (15—26—)

(1) Vgl. SCHLATTER 1977: Taf. 1, Fig. 2 a, b.

Über die Beschaffenheit von größeren Exemplaren dieser Art finden sich in der Literatur keine genauen Angaben (BREMER 1965: 175f.; GÉCZY 1976: 79).

Vergleich: *Phricodoceras cornutum* (SIMPSON 1843: 31; Abb. BUCKMAN 1911: Taf. 32) besitzt keine laterale Knotenreihe. Zudem ist die Rippendichte auf den

Innenwindungen größer. *P. quadricornutum* (SIMPSON 1855: 71; Abb. BUCKMAN 1911: Taf. 33) besitzt insgesamt 4 Knotenreihen gleicher Stärke.

Bemerkungen: Die von QUENSTEDT (1884: 213, Taf. 27) unter der Bezeichnung „*Ammonites Taylori* SOW." beschriebenen und abgebildeten Formen können nur teilweise mit dem HT verglichen werden. Aus der Erläuterung zu „*Ammonites Taylori* SOW." (QUENSTEDT 1843: 177, Abschnitt b.) geht deutlich hervor, daß QUENSTEDT unter dieser Varietät auch Formen miteingeschlossen hat, welche neben den Externknotenreihen auch schwache laterale Knoten besitzen. Diese von QUENSTEDT als „Verbindungsglieder" (op. cit.: 177) bezeichneten Formen können nach der Beschreibung *P. taylori* (SOWERBY 1826: 23) gleichgesetzt werden. Dies gilt jedoch nicht für *P. costatus* (QUENSTEDT 1846: 136, Taf. 9, Fig. 20 a, b). Später hat QUENSTEDT (1884: 214, Taf. 27, Fig. 11) die zweiknotige Varietät für identisch mit dem HT (SOWERBY 1826: Taf. 514) gehalten. Es ist nicht auszuschließen, daß die von QUENSTEDT (1846: 136) als var. *costatus* beschriebenen Stücke Extreme der Art darstellen.

Die Belege zu „*Ammonites Taylori* SOW." in der Coll. D'ORBIGNY (MHNP Nr. 1647, 1647a) weisen entgegen der Abb. 5 auf Taf. 102 (D'ORBIGNY 1844) eine schwache laterale Knotenreihe auf und stehen damit dem HT sehr nahe. Stücke, welche den Abb. 3 und 4 (op. cit.) entsprechen, fehlen in dieser Belegsammlung.

Da der HT nicht auffindbar ist (DONOVAN 1961), und die Darstellung auf Taf. 514 (SOWERBY 1826) für einen entsprechenden Vergleich ungenügend ist (z. B. die unterschiedliche Zeichnung des Windungsquerschnittes!), sind genaue Bestimmungen dieser Art kaum möglich.

Vorkommen: *taylori*-Subzone, Profil Pliensbach (PB A—G; PG 14) (vgl. Abb. 7).

Material: 7 Exemplare (PB, PG).

Phricodoceras costatum (QUENSTEDT 1846)

Taf. 6, Fig. 4.

* 1846 *Ammonites Taylori costatus* F. A. QUENSTEDT, S. 136, Taf. 9, Fig. 20 a, b (—).
1853 *Ammonites Taylori* SOW. — A. OPPEL, S. 55 (pars).
1878 *Ammonites Taylori costatus* QUENST. — H. BERTSCH, S. 51.
v ? 1884 *Ammonites Taylori* var. *costatus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 214f., Taf. 27, Fig. 12.

Holotypus: Original zu *Ammonites Taylori costatus* F. A. QUENSTEDT 1846: 136, Taf. 9, Fig. 20 a, b (—).
Locus typicus: Ofterdingen (Württemberg).
Stratum typicum: „Unterregion des Lias γ" (QUENSTEDT 1846: 136).

Diagnose: Mäßig evolute Art mit scharfen Rippen. Knotenreihen sehr schwach angedeutet bis fehlend.

Beschreibung: Von dieser Art liegen mir nur zwei horizontiert entnommene Exemplare vor, die beide aus dem Bachprofil in Pliensbach stammen (SMNS Inv. Nr. 23374—75). Auch QUENSTEDT (1846: 136) und BERTSCH (1878: 51) betonen das seltene Vorkommen dieser Spezies.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Ofterdingen	Unter-Pliensbachium	QUENST. 1846: Taf. 9, Fig. 20 (1) (HT)	27	40	40	50	7 (17—27—)
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PG G 3)	SMNS Inv. Nr. 23374	29,0	41	39	48	8 (15—)
			21,0	43	37	48	7 (15—)
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PB G 3)	SMNS Inv. Nr. 23375	17,5	37	37	47	10 (20—)
			13,5	36	36	49	11 (—)
Phricodoceras cf. *costatum* (QUENST.)							
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/27/12	36,5	39	34	40	7 (14—21—)

(1) Die Maße sind der Zeichnung entnommen.

Der HT weist auf der Abbildung (QUENSTEDT 1846: Taf. 9, Fig. 20a, b) keinerlei Knoten auf. Bedingt durch die Rippenunterbrechung ist auf der Externseite eine Furche ausgebildet. In der Originaldiagnose (op. cit.: 136) sind jedoch noch Formen mit schwachen Knoten miteingeschlossen. Obwohl QUENSTEDT (1884: 214, Taf. 27, Fig. 12) später eine völlig knotenlose Varietät unterscheidet und damit die ursprüngliche Diagnose präzisiert, weist das Abbildungsoriginal (Ce 5/27/12) dennoch schwache Knoten auf. Die Rippen verlaufen ohne Unterbrechung — nur mit einer minimen Eindellung zwischen den sehr schwachen externen Anschwellungen — über den Venter. Eine Externfurche (Rippenunterbrechung), wie sie die Typusabbildung aufweist, ist auf diesem Abbildungsbeleg nicht zu beobachten. Über das Aussehen der Alterswindungen liegen mir keine Belege vor. Bis zu einem Dm von 13 mm sind auf dem Stück (SMNS Inv. Nr. 23375) 4 schwache Knotenreihen zu erkennen, die auf dem letzten Umgang sehr an Deutlichkeit verlieren.

Vergleich: *Phricodoceras cornutum* (SIMPSON 1843: 31; Abb. BUCKMAN 1911: Taf. 32) besitzt auf der Externseite zwei deutlich ausgebildete Knotenreihen. Eine dieser Art entsprechende Form hat QUENSTEDT (1884: 214) auf Taf. 27, Fig. 11 (—) abgebildet.

Vorkommen: *taylori*-Subzone, Profil Pliensbach (PB G) (vgl. Abb. 7).

Material: 2 Exemplare (PB).

Phricodoceras nodosum (QUENSTEDT 1846)

Taf. 6, Fig. 5—6

1830 *Ammonites proboscideus* SOW. — C. H. v. ZIETEN, S. 13, Taf. 10, Fig. 1 a, b (—). — [non SOWERBY]
1843 *Ammonites Taylori* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 177 (Abschnitt a.).
v ? 1844 *Ammonites lamellosum* A. D'ORBIGNY, S. 283f., Taf. 84, Fig. 1, 2.
v *Ammonites Taylori* SOW. — A. D'ORBIGNY, S. 323, Taf. 102, Fig. 3, 4.
* 1846 *Ammonites Taylori nodosus* F. A. QUENSTEDT, S. 136, Taf. 9, Fig. 21 a, b (—).
1856 *Ammonites Taylori* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 135, Taf. 16, Fig. 8 (—).
v 1884 *Ammonites Taylori* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 213f., Taf. 27, Fig. 10, 13—16, ? 17, 18, 20 (—), ? 21—24 (—), ? 25, ? 28—30.
v ? *Ammonites Taylori ornatissimus* F. A. QUENSTEDT, S. 218, Taf. 27, Fig. 25.
v 1961 *Phricodoceras* aff. *taylori* (SOW.). — D. T. DONOVAN, S. 462, Taf. 68, Fig. 5 a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites Taylori nodosus* F. A. QUENSTEDT 1846: 136, Taf. 9, Fig. 21 a, b (—).

Locus typicus: Reutlingen (Württemberg).

Stratum typicum: „Unterregion Lias γ“ (QUENSTEDT 1846: 137).

Diagnose: Mittelgroße, mäßig evolute Form mit breitgerundetem Querschnitt. Die inneren Windungen (bis ca. 60 mm Dm) sind auf der äußeren Windungshälfte mit vier Reihen von Knoten gleicher Stärke belegt. Auf den Alterswindungen wird der Windungsquerschnitt höher als breit. Die Berippung wird allmählich dichter, wobei die Knoten rasch an Stärke verlieren („*lamellosum*-Stadium“ sensu BREMER 1965: 176; vgl. auch S. 75).

Beschreibung: Von den insgesamt 32 horizontiert entnommenen Exemplaren der Gattung *Phricodoceras* aus dem Typusgebiet gehören der Art *P. nodosum* (QUENST.) ungefähr zwei Drittel an. Unter den zahlreichen auf Taf. 27 (QUENSTEDT 1884) abgebildeten Stücken ist ungefähr derselbe Bruchteil der obigen Art zuzurechnen. QUENSTEDT (1846: 136) hat diese Art wegen ihrer Häufigkeit als die „gewöhnliche Form“ bezeichnet.

Stücke mit erhaltenen Außenwindungen, welche das „*lamellosum*-Stadium“ sensu BREMER (1965: 176) aufweisen, sind selten. Die Skulptur auf den Innenwindungen ist sehr variabel, läßt sich jedoch in den meisten Fällen mit den Darstellungen Fig. 22—24 auf Taf. 27 (QUENSTEDT 1884) vergleichen. Ab einem Dm von ungefähr 20 mm sind die vier Knotenreihen oft schon sehr deutlich ausgebildet und mit breiten Rippen verbunden. Zwischen den extern gelegenen Knotenreihen sind diese als schwache Erhebung sichtbar. Breite, wulstartige Rippen, welche als Spaltrippen die laterale mit der externen Knotenreihe verbinden, sind ab einem Dm von ca. 40 mm besonders charakteristisch (vgl. QUENSTEDT 1846: 136; 1884: 214, 216, Taf.27, Fig. 16). In den weiten Zwischenräumen der Rippen sind auf den Venter beschränkte, leicht runzelartige Erhebungen sichtbar, welche einen schwach oraden Bogen beschreiben. Ein horizontierter Fund aus dem Bachprofil in Pliensbach zeigt diese Entwicklungsstadien besonders schön (SMNS Inv. Nr. 23369; vgl. Taf. 6, Fig. 5a—c). Ein Exemplar aus Hinterweiler (SMNS Inv. Nr. 23370; vgl. Taf. 6, Fig. 6a, b) geht ab einem Dm von 40 mm ins „*lamellosum*-Stadium“ über (vgl. QUENSTEDT 1884: Taf. 27, Fig. 15 u. 18). Die Unterschiede in den Maßen (insb. die Werte Wh u. Wd) sind zum Teil auffallend. Ein Anlaß zur Abtrennung von neuen Arten ist jedoch nicht gegeben, da sämtliche Übergänge bestehen. Die Variabilität der Skulptur ist geringer.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
?Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/27/10	37,2 25,6	35 38	39 37	43 45	7 (12—) 6 (12—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT (1) Ce 5/27/13	39,8 25,3	38 39	38 38	48 51	5 (11—) 5 (—)
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PG$\frac{10}{\text{I 15}}$)	SMNS Inv. Nr. 23371	22,3 17,7	38 37	38 34	45 44	7 (17—) 8 (18—)
Pliensbach	*taylori*-Subzone (PB B 9)	SMNS Inv. Nr. 23373	28,2 20,0	35 37	39 36	53 59	5 (11—18—) 5 (13—)
Nürtingen	*taylori*-Subzone (NG$\frac{\text{I 8}}{15}$)	SMNS Inv. Nr. 23372	34,0	35	35	52	5 (—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 6493	48,4 35,0	38 41	38 38	45 49	5 (11—) 5 (—)
Robin Hood's Bay (Yorkshire)	*taylori*-Subzone	BM C 17981 (2) (DONOVAN 1961: Taf. 68, Fig. 5)	51,4	36	43	46	7 (12—)

(1) Vgl. SCHLEGELMILCH 1976: Taf. 27, Fig. 3 (Ce 5/27/13).
(2) Die Wd ist als Näherungswert zu verstehen, da das Original leicht verdrückt ist.

Vergleich: Der beschriebenen Art am nächsten steht *Phricodoceras quadricornutum* (Simpson 1855: 71; Abb. Buckman 1911: Taf. 33). Es unterscheidet sich jedoch durch die viel schärferen und schmaleren Rippen. Zudem fehlen die Spaltrippen zwischen der lateralen und der externen Knotenreihe. *P. subtaylori* Krumbeck (1922: 194f., Taf. 17, Fig. 5 a—c) besitzt einen sehr hohen Mediansattel. Schon bei einem Dm von ca. 30 mm tritt diese Art ins „*lamellosum*-Stadium" über. Das relativ frühe Einsetzen dieser Wachstumsphase kann für die Differentialdiagnose nicht herangezogen werden. Wie die Durchsicht von Sammlungsmaterial zeigte, kann dieses Stadium auch bei *P. nodosum* (Quenst.) ab einem Dm von 30 bis 70 mm einsetzen.

Vorkommen: *taylori*-Subzone, Profil Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I) (vgl. Abb. 7).

Material: 22 Exemplare (PB, PG, NG).

Phricodoceras cf. *coronula* (Quenstedt 1884)

Taf. 6, Fig. 7

v cf.1884 *Ammonites Taylori coronula* F. A. Quenstedt, S. 218, Taf. 27, Fig. 27.

Beschreibung und Diskussion: Aus dem Bachprofil der Typuslokalität stammen 2 Phragmokone, die mit *Phricodoceras coronula* (Quenstedt 1884: Taf. 27, Fig. 27) einige Übereinstimmungen aufweisen (SMNS Inv. Nr. 23370—77). Der HT ist ein vollständig gekammertes Bruchstück, das nicht vermessen werden kann. Aufgrund des breiten Querschnitts, der stark entwickelten lateralen Knotenreihe, den feinen Schaltrippen auf der externen Windungshälfte sowie der sehr schwachen Externknoten kann diese Art sehr gut charakterisiert werden. Der aus Immenhausen (südlich Tübingen) stammende HT ist bisher das einzige Exemplar dieser Art aus SW-Deutschland.

Die beiden mir vorliegenden, horizontierten Funde von Pliensbach weisen auf den Innenwindungen (Dm = 14 mm) noch vier deutliche Knotenreihen auf, wovon jedoch die marginal gelegenen stärker entwickelt sind. Zum Vergleich besitzt *Phricodoceras taylori* „*ornatissimus*" (Quenstedt 1884: 218, Taf. 27, Fig. 25) bei gleichem Dm 4 Knotenreihen gleicher Stärke. Auf dem kleinen Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23376) ist die Skulptur auf der ventralen Windungshälfte völlig identisch mit der Fig. 27 (r) auf Tafel 27 (op. cit.). Auf dem größeren Stück ist noch ein Teil der Außenwindung (Dm = 23 mm) erhalten (SMNS Inv. Nr. 23377; vgl. Taf. 6, Fig. 7a, b). Der breite Windungsquerschnitt, die stark ausgebildeten Marginalknoten und die beiden nur sehr schwach entwickelten externen Knotenreihen bilden Vergleichspunkte mit dem HT. Unterschiede bestehen jedoch im breiteren Windungsquerschnitt; die maximale Wd liegt marginal. Im Gegensatz zum HT, wo die Lateralknoten unterhalb der Flankenmitte liegen, sind sie hier auf dem anhängenden Windungsteil marginal gelegen. Auch die charakteristischen Spaltrippen, die über die Externseite verlaufen, sind auf dem Neufund nur schwach angedeutet.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Pliensbach	*taylori*- Subzone (PB G 3)	SMNS Inv. Nr. 23376	14,0 10,2	30 30	39 40	56 57	8 (15—) 8 (—)
Pliensbach	*taylori*- Subzone (PB G 3)	SMNS Inv. Nr. 23377	22,8 13,6	37 32	39 38	55 56	— 6 (—)

Vorkommen: *taylori*-Subzone, Profil Pliensbach (PB).
Material: 2 Exemplare (PB).

Zu den nachstehenden Arten fehlen horizontierte Belege aus dem Typusgebiet.

Phricodoceras cornutum (SIMPSON 1843)

Holotypus: Original zu *Ammonites cornutus* M. SIMPSON 1843: 31 (Abb. bei BUCKMAN 1911: 32 b, Taf. 32; WM 185, ein Abguß hat dem Verfasser vorgelegen).

Das einzige mir bekannte Exemplar dieser Art aus SW-Deutschland hat QUENSTEDT (1884: 214) auf der Taf. 27, Fig. 11, non cet. unter der Bezeichnung „*Ammonites Taylori,* zweiknotig" abgebildet.

Leider ist der Abbildungsbeleg nicht mehr auffindbar.

Phricodoceras quadricornutum (SIMPSON 1855)

Holotypus: Original zu *Ammonites quadricornutus* M. SIMPSON 1855: 71 (Abb. bei BUCKMAN 1911: S. 33 b, Taf. 33; WM 495, ein Abguß hat dem Verfasser vorgelegen).

Aus dem Schwarzen Jura γ von Kirchheim/T. beschreibt QUENSTEDT (1884: 229) unter dem Namen „*Ammonites striatus bicornis*" (Taf. 28, Fig. 24; SMNS Inv. Nr. 14471) eine Form, die mit der oben zitierten Art von SIMPSON große Übereinstimmung aufweist. Auf den Innenwindungen zeigt das QUENSTEDT'sche Original scharfe, leicht vorgeneigte, weitstehende Rippen, welche auf der äußeren Windungshälfte vier Knotenreihen tragen. Ab einem Dm von ca. 50 mm geht die Skulptur in das „*lamellosum*-Stadium" sensu BREMER (1965: 175) über (vgl. auch TRUEMAN 1919: 264 f.).

Phricodoceras lamellosum (D'ORB.) in S. S. BUCKMAN 1920: Taf. 149 A—D kann, soweit die Innenwindungen sichtbar sind, von *P. quadricornutum* (SIMPSON) ebenfalls nicht unterschieden werden. Die Abbildungsoriginale wurden vom Verfasser eingesehen (IGSL 32008, BM C 41767).

Phricodoceras macerrimum (QUENSTEDT 1884)

Holotypus: Original zu *Ammonites Taylori macerrimus* F. A. QUENSTEDT 1884: 218, Taf. 27, Fig. 26 (GPIT Ce 5/27/26).

In Sammlungen konnte zu dieser Art kein Vergleichsmaterial gefunden werden. Zudem ist der HT ein ziemlich korrodierter Phragmokon (Dm = 18 mm), was die Kennzeichnung dieser Art sehr erschwert.

Unterfamilie Polymorphitinae HAUG 1887

Genus *Polymorphites* HAUG (1887: 120)

Typusart: *Ammonites polymorphus* QUENSTEDT 1845; nachträgliche Festlegung durch BUCKMAN (1892: 267) (vgl. ICZN 1959: 134, Opinion Nr. 575).

Lit.: HAUG (1887: 107 f.); TRUEMAN (1917: 442 f.); ROMAN (1938: 102); SCHINDEWOLF (1962: 523 f.); BREMER (1965: 175 f.); DONOVAN & FORSEY (1973: 11 f.).

Polymorphites bronni (Roemer 1836)

Taf. 7, Fig. 1; Taf. 11, Fig. 5; Beil. 16, Fig. b—c (L)

* 1836 *Ammonites Bronnii* F. A. Roemer, S. 181f., Taf. 12, Fig. 8a—d (—).
1843 *Ammonites Bronnii* Roemer. — F. A. Quenstedt, S. 176.
? 1844 *Ammonites Regnardi* A. d'Orbigny, S. 257f. (pars), Taf. 72, Fig. 3, 4, non cet.
1845 *Ammonites Bronnii* Roemer. — F. A. Quenstedt, S. 88, Taf. 4, Fig. 4 (—).
v non 1853 *Ammonites Bronnii* Roemer. — A. Oppel, S. 38, Taf. 2, Fig. 1a, b (—), Fig. 5, partim Fig. 6a, b (BSM, 12 Belege vorhanden).
1856 *Ammonites Bronnii* Roemer. — F. A. Quenstedt, S. 126f., Taf. 15, Fig. 6, non Fig. 7 (—).
1878 *Ammonites Bronnii* Roemer. — H. Bertsch, S. 41f.
v 1884 *Ammonites Bronnii* Roemer. — F. A. Quenstedt, S. 245f., Taf. 30, Fig. 44, ? 46, 48, ? 49, 50, 51, non Fig. 45, 47, 52 u. 53.
1887 *Polymorphites Bronnii* Roemer. — E. Haug, S. 118.
1889 *Ammonites Bronnii* Roemer. — H. Monke, S. 108f.
1893 *Polymorphites Bronni* Roemer. — K. Futterer, S. 312f. (pars).
v non 1899 *Polymorphites Bronnii* Roemer. — O. Hug, S. 23f., Taf. 10, Fig. 14, 14a, 15, 15a.
v non 1908 *Polymorphites Bronni* Roemer. — F. Trauth, S. 473f.
1951 *Polymorphites bronni* (Roemer). — R. Mouterde, S. 177, Fig. 1b.
1976 *Uptonia bronni* (Roemer). — P. Siegfried, S. 198f., Taf. 33, Fig. 3a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites Bronnii* F. A. Roemer 1836: 181, Taf. 12, Fig. 8a—d (—).
Locus typicus: „... an der Wöhrde bei Engern“ (Roemer 1836: 181).
Stratum typicum: unterer Lias (Roemer 1836: 181).

Diagnose: Kleinwüchsige (Exemplare mit Lobendrängung bei Dm = 23±2 mm vorliegend), evolute Art mit scharfen, geraden Einfachrippen, welche auf der Externseite einen stumpfen Winkel von ca. 120° bilden. Die marginal-extern gelegenen Knickstellen der Rippen sind sehr markant und meist mit einem Knoten versehen. Die Umbiegestellen liegen höher oder gleich hoch wie der auf dem Venter ausgebildete Kiel. Der Windungsquerschnitt ist hochrechteckig. Der Nabelabfall ist ziemlich steil. Der Lobenlinienverlauf ist auf Beil. 16, Fig. b, c dargestellt.

Beschreibung: Aus den Profilen Pliensbach (PB, PG), Holzmaden (H) und Nürtingen (NG I/II) liegen mir horizontierte Funde dieser Art vor. Im Vergleich zu den anderen in dieser Arbeit näher beschriebenen Arten dieser Gattung ist diese Spezies im Typusgebiet seltener (vgl. auch Quenstedt 1843: 176 u. Bertsch 1878: 41).

Bis zu einem Dm von 1,5 ± 0,2 mm sind die Windungen glatt. Allmählich setzen Einfachrippen ein, die rasch an Stärke zunehmen. Die Rippendichte ist auf den inneren Windungen etwas größer als auf den äußeren Umgängen (Dm ca. 20 mm). Mit dem Einsetzen der Berippung entwickelt sich auf dem Venter ein ausgeprägter Kiel. Die Flankenrippen sind marginal-extern in Richtung Mündung geknickt und vereinigen sich mit dem Kiel unter einem Winkel von je ca. 60°. Die Umbiegestellen liegen stets höher oder gleich hoch wie der Kiel (vgl. Roemer 1836: Taf. 12, Fig. 8b, c und die Taf. 11, Fig. 5a—c vorliegender Arbeit). Der Windungsquerschnitt bleibt hochrechteckig. Ab einem Dm von 23 ± 2 mm ist meist eine Lobendrängung sichtbar (vgl. dazu Quenstedt 1885: 245f., Taf. 30, Fig. 44, 48, u. Taf. 11, Fig. 5a vorliegender Arbeit).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Engern (Wöhrde)	Unter-Pliensbachium	ROEMER 1836: Taf. 12, Fig. 8 (1) (HT)	26,3	51	27	20	25 (48—66—82—95—)
Diebrock	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/44 (2)	24,2 17,6	50 48	29 30	21 24	17 (32—47—63—82—g) 15 (29—44—62—g)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/48	23,0 17,0	49 47	29 31	22 25	19 (36—50—67—80—g) 17 (31—48—61—g)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG$\frac{30}{\mathrm{I\,2}}$)	SMNS Inv. Nr. 23604	14,6	46	30	23	15 (27—41—55—g)
Pliensbach	*jamesoni*-Subzone (PB I 2/3)	SMNS Inv. Nr. 23605	19,2	47	32	25	17 (34—51—67—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG II 13/14)	SMNS Inv. Nr. 23606	20,0	46	32	20	19 (36—51—67—g)
Ostercappeln (Osnabrück)	*jamesoni*-Subzone (3)	NLBH L 3655	20,6	51	27	22	15 (—)
Holzmaden	*jamesoni*-Subzone ($\frac{\mathrm{H\,1}}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23607	23,5 18,2	50 48	29 30	22 23	17 (34—50—) 18 (36—)

(1) Die Maße sind der Zeichnung entnommen. Im dargestellten Windungsquerschnitt (ROEMER 1836: Taf. 8, Fig. 12c) sind die Rippen miteinbezogen. — In der oberen Flankenhälfte ist meist eine schwache Eindellung der Rippen festzustellen. Zudem liegt die Stelle der max. Wd auf den äußeren Windungen (ab Dm ca. 20 mm) im umbilikal-lateralen Bereich. Dies ergibt den etwas ungewohnten Windungsquerschnitt bei der Typusabbildung.

(2) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).

(3) Dieses Exemplar stammt aus dem horizontiert aufgesammelten Material von Herrn Dr. K. HOFFMANN (Reutlingen), und zwar aus dem Profilbereich 12,9—13,2 m über der γ-Basis.

Vergleich (Siehe auch S. 114): Innenwindungen von *Uptonia lata* (QUENSTEDT 1845: 88, Taf. 4, Fig. 1 a, b) unterscheiden sich sehr deutlich durch die Lobenlinie (vgl. Beil. 16, Fig. b mit Beil. 19, Fig. c u. Beil. 20, Fig. c). Zudem ist bei dieser Art der Kiel nicht so stark entwickelt. Die Externseite ist eher dachförmig zugeschärft. Die Umbiegestelle der Rippen im marginalen Bereich liegt hier deutlich unterhalb der Kielhöhe (vgl. Taf. 11, Fig. 4 a—c mit Taf. 11, Fig. 5 a—c).

Uptonia confusa (QUENSTEDT 1856: 127, Taf. 15, Fig. 10) besitzt einen wesentlich breiteren Querschnitt, und die Rippendichte ist geringer. Die kielartige Bildung auf dem Venter fehlt oder ist stark reduziert. Die Rippen auf der Externseite sind abgeschwächt und verbreitern sich. Die Lobenlinie entspricht dem Typus der Gattung *Uptonia* (vgl. MOUTERDE 1951: 178 sowie Beil. 20, Fig. d u. Beil. 21, Fig. a vorliegender Arbeit). Die beiden hier aufgeführten Arten gehören zudem mittel- bis großwüchsigen Formen an.

Bemerkungen: Diese von ROEMER 1836 aufgestellte Art taucht in der älteren Literatur häufig in den Synonymielisten zu *Uptonia jamesoni* (SOW.) auf (vgl. OPPEL 1853: 38; 1856: 279; HAUER 1854: 113; BRAUNS 1871: 209f. u. a.). Diese Autoren betrachteten *P. bronni* (ROEMER) als Innenwindung von *U. jamesoni* (SOW.). Diese Deutung ist sicher darauf zurückzuführen, daß Funde der Gattung *Uptonia* mit vollständig erhaltenen Innenwindungen zu den großen Seltenheiten in SW-Deutschland gehören (vgl. auch QUENSTEDT 1843: 170f.; 1845: 88f.; 1885: 251f.; HAUG 1887: 123).

Unter den Autoren, welche diese Auffassung bestritten und *P. bronni* (ROEMER) als eine eigenständige Spezies auffaßten (vgl. QUENSTEDT 1843: 176f.; 1845: 88; 1856: 126; 1885: 245f.; BERTSCH 1878: 40f.; HAUG 1887: 122f. u. FUTTERER 1893: 312), müssen besonders die Untersuchungen von MONKE (1889: 108f.) hervorgehoben werden. In dieser Studie wird erstmals eine detaillierte und stichhaltige Differentialdiagnose dieser beiden Arten gegeben (vgl. auch MOUTERDE 1951: 177).

Vorkommen: Sämtliche horizontierten Belege stammen aus der *jamesoni*-Subzone der Profile Pliensbach (PB I; $\frac{10}{\text{PG 5}}$), Holzmaden (vgl. Abb. 11) und Nürtingen (NG I/II).

Material: 37 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Polymorphites polymorphus (QUENSTEDT 1845) DONOVAN & FORSEY 1973

Taf. 7, Fig. 2; Beil. 16, Fig. d (L)

? 1843 *Ammonites trivialis* M. SIMPSON, S. 10f.

? 1843 *Ammonites Backeriae* BRONN. — F. A. QUENSTEDT, S. 174f., var. 5.

* 1845 *Ammonites polymorphus quadratus* F. A. QUENSTEDT, S. 87f., Taf. 4, Fig. 9 a—d (—).

1853 *Ammonites polymorphus* QUENST. — A. OPPEL, S. 37.

? 1855 *Ammonites trivialis* SIMPSON. — M. SIMPSON, S. 44.

1856 *Ammonites polymorphus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 127f., Taf. 15, Fig. 16 (—) [vgl. Bemerkungen, S. 85]

Ammonites polymorphus quadratus QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 130, Taf. 15, Fig. 15 (—).

1878 *Ammonites Polymorphus quadratus* QUENST. — H. BERTSCH, S. 38.

v non 1884 *Ammonites polymorphus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 239, Taf. 30, Fig. 9—11 („Modificationen von der gewöhnlichen Sorte").

v 1885 *Ammonites polymorphus quadratus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 243, Taf. 30, Fig. 32, 33, ? 34, ? 35.

v ? *Ammonites caprarius* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 243, Taf. 30, Fig. 37—39.

? *Ammonites* cf. *polymorphus quadratus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 251, Taf. 31, Fig. 5 (—).

1887 *Polymorphites polymorphus quadratus* QUENST. — E. HAUG, S. 117.

1893 *Polymorphites polymorphus quadratus* QUENST. — K. FUTTERER, S. 310f.

? 1912 *Polymorphites trivialis* SIMPSON. — S. S. BUCKMAN, S. 53b, Taf. 53, Fig. 1, 1a, 1b (—) (Abb. des HT zu *Ammonites trivialis* SIMPSON 1843).

1938 *Polymorphites polymorphus* (QUENST.). — F. ROMAN, S. 102, Taf. 9, Fig. 93 (Abb. des LT).

1957 *Polymorphites polymorphus* (QUENST.). — W. J. ARKELL, S. L 248, Fig. 275, 2 a, b (Abb. des LT).

v 1961 *Polymorphites polymorphus* (QUENST.). — D. T. DONOVAN, S. 463, Taf. 68, Fig. 4 a—d.

1973 *Polymorphites polymorphus* (QUENST.). — D. T. DONOVAN & G. F. FORSEY, S. 11f.

1976 *Polymorphites polymorphus* (QUENST.). — P. SIEGFRIED, S. 197, Taf. 32, Fig. 7.

v 1977 *Polymorphites polymorphus* (QUENST.). — R. SCHLATTER, S. 10, Taf. 1, Fig. 3 a, b.

Lectotypus : (= LT der Typusart *Ammonites polymorphus var. α—ε* F. A. QUENSTEDT 1845: Taf. 4, Fig. 9—13) Original zu *Ammonites polymorphus quadratus* Var. *ε*) F. A. QUENSTEDT 1845: 87f., Taf. 4, Fig. 9 a—d (—); desig. D. T. DONOVAN & G. F. FORSEY (1973: 11f.).

Locus typicus: keine Angabe (QUENSTEDT 1845).

Stratum typicum: „Unterregion des Lias γ" (QUENSTEDT 1845: 88).

Diagnose: Mäßig evolute, kleinwüchsige Art (Exemplare bei Dm 25 ± 2 mm mit Lobendrängung und beginnender Wk vorliegend) mit ziemlich weitstehenden, leicht proversen Einfachrippen, welche marginal auf den äußeren Windungen Knötchen besitzen. Die Umgänge sind oft bis zu einem Dm von 2,5 ± 0,2 mm glatt. Die Rippen sind auf dem Venter abgeschwächt und bilden einen stumpfen Winkel (ca. 150°). Der Windungsquerschnitt ist anfangs oval und wird auf den Außenwindungen (ab Dm 6 ± 2 mm) quadratisch. Die Beil. 16, Fig. d zeigt den Verlauf der Lobenlinie.

Beschreibung: Die horizontiert gesammelten Stücke dieser Art, welche mir aus den Profilen Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I) vorliegen, machen von der gesamten Zahl an *Polymorphites* s. l. (ohne die Arten *bronni* und *caprarius*) ca. 15 % aus.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
keine Angabe	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1845: Taf. 4, Fig. 9 (1) (LT)	20,5	46	32	31	12 (25—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG $\frac{10}{\text{I 7}}$)	SMNS Inv. Nr. 23620	22,0	47	32	28	11 (22—34—)
Pliensbach	*polymorphus*-Subzone (PB C 12)	SMNS Inv. Nr. 23621	22,2	47	29	28	12 (26—39—50—67—)
Gloucestershire	*polymorphus*-Subzone	BM C 50549 (Donovan 1961: Taf. 68, Fig. 4)	22,8	47	32	30	11 (21—36—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23622	21,5	47	30	29	10 (21—35—)
Nürtingen	*polymorphus-/ brevispina*-Subzone (NG $\frac{\text{I 5}}{20}$)	SMNS Inv. Nr. 23181 (2) (3)	25,2	50	31	28	11 (24—38—53—g)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Original zu Schlatter (1977: Taf. 1, Fig. 3 a, b). Auf einer halben Windung ist die flachgedrückte Wk sichtbar.
(3) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).

Vergleich: *Polymorphites mixtus* (Quenstedt 1845: 87, Taf. 4, Fig. 10) besitzt eine dichtere und in der Stärke weniger regelmäßige Berippung. Der Windungsquerschnitt ist anfangs gerundet und wird mit zunehmendem Dm hochrechteckig abgerundet. — *P. caprarius* (Quenstedt 1856: 131, Taf. 16, Fig. 1) besitzt zusätzlich umbilikale Knötchen und extern schon in frühem Stadium median gelegene Rippenanschwellungen. Die Skulptur ist zudem wesentlich kräftiger.

Bemerkungen: Die Abbildungsbelege zu *Polymorphites trivialis* (Simpson 1843: 10f.; Abb. Buckman 1912: Taf. 53, Fig. 1, HT, Fig. 2 u. 3: Paratypoide; WM 105) sind nicht mehr auffindbar (Howarth 1962: 110; B. J. Pyrah, in lett., Keeper of Geology, Yorkshire Museum). Die heute unter der Inventarnummer WM 105 aufbewahrten 3 Exemplare, welche mir als Gipsabguß vorgelegen haben, stimmen mit den Abbildungen in Buckman (1912: Taf. 53) ziemlich gut überein. Diese Exemplare wurden nach dem Verlust der Originale als Ersatz unter derselben Sammlungsnummer aufgenommen. Durch welche Person dies erfolgte, ist nicht bekannt. *P. trivialis* ist ohne weitere Untersuchungen an englischem Material nicht klar zu definieren und läßt sich bis jetzt nicht von anderen, ähnlichen Arten abgrenzen (vgl. auch Haug 1887: 116).

Innerhalb der von Quenstedt (1845: 87, Taf. 4, Fig. 9—13) ausgeschiedenen Varietäten (α—ε) gibt es Formen, meist Innenwindungen, die nur mit Schwierigkeiten der einen oder anderen „Varietät" zuzuordnen sind. Quenstedt (1884: Taf. 30, Fig. 9—11) hat später solche als „Modificationen der gewöhnlichen Sorte" bezeichnet und mit dem Artnamen *„Ammonites polymorphus"* (ohne Drittbezeichnung im

Namen) aufgeführt (vgl. dazu auch die Bemerkung am Schluß der Beschreibung von „*Ammonites polymorphus interruptus*“ Quenstedt 1884: 240). Da jedoch diese nur unbestimmbare Innenwindungen darstellen, wäre es nicht sinnvoll, die Art „*Ammonites polymorphus*“, welche Quenstedt (1845: 87) nicht unabhängig von seinen 5 Varietäten α—ε als übergeordnete systematische Einheit definiert hat, sondern nur in Verbindung mit einer Drittbezeichnung, auf diese später (1884: Taf. 30, Fig. 9—11) beschriebenen Formen zu begründen (vgl. auch Roman 1938: 102 u. Donovan & Forsey 1973: 11f.).

Zu Fig. 16 auf Taf. 15 (Quenstedt 1856) fehlen Erläuterungen im Text. Ebenso ist ein Bestimmungsvermerk in der Tafelerklärung nicht zu finden. In der Synonymieliste ist diese Abbildung als „*Ammonites polymorphus*“ zitiert.

Vorkommen: Die Hauptverbreitung von *P. polymorphus* (Quenst.) liegt im oberen Abschnitt der *brevispina*-Subzone. Im mittleren Teil der *polymorphus*-Subzone konnten die ersten Belege zu dieser Art gefunden werden (PB, NG). Aus dem unteren Bereich der darüber folgenden *jamesoni*-Subzone liegen noch 3 Funde aus dem Profil Nürtingen (NG I 3/4; NG $\frac{\text{II } 15}{10}$; NG $\frac{\text{II } 15}{20}$) und 2 aus dem oberen Abschnitt aus Holzmaden ($\frac{2}{\text{H } 10}$u. H 1/2) vor.

Die vertikale Reichweite der in dieser Arbeit aufgeführten Arten der Gattung *Polymorphites* kann im Vergleich zum Vorbericht (Schlatter 1977: 10f.) detaillierter angegeben werden. Während der Anfertigung des Manuskripts hat mir nur ein Teil des horizontierten Materials, insbesondere zur Gattung *Polymorphites*, präpariert vorgelegen. Ferner sind noch Neufunde dazugekommen (vgl. S. 29 u. Tab. 2).

Material: 24 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Polymorphites lineatus (Quenstedt 1845)

Taf. 7, Fig. 3

? 1843 *Ammonites Backeriae* Bronn, var. 1. — F. A. Quenstedt, S. 174f.
* 1845 *Ammonites polymorphus lineatus* F. A. Quenstedt, S. 87, Taf. 4, Fig. 13 a, b (—).
v 1850 *Ammonites Jupiter* A. d'Orbigny, S. 225, Nr. 39.
1853 *Ammonites polymorphus lineatus* Quenst. — A. Oppel, S. 37, Taf. 3, Fig. 4 (—).
non *Ammonites hybrida* d'Orb. — A. Oppel, S. 53f.
non 1856 *Ammonites hybrida* d'Orb. — A. Oppel, S. 284f.
1856 *Ammonites polymorphus lineatus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 127f., Taf. 15, Fig. 14 (—).
1878 *Ammonites Polymorphus lineatus* Quenst. — H. Bertsch, S. 37f.
non 1882 *Aegoceras polymorphus* Quenst. — Th. Wright, S. 376, Taf. 40, Fig. 1—3 (—) (vgl. Donovan 1953, 39).
v 1884 *Ammonites polymorphus lineatus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 237f., Taf. 30, Fig. 1—6.
v *Ammonites polymorphus laevigatus* F. A. Quenstedt, S. 238f., Taf. 30, Fig. 7, 8.
v ? *Ammonites polymorphus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 239, Taf. 30, Fig. 9 („Modification der gewöhnlichen Sorte“).
non 1887 *Polymorphites peregrinus* E. Haug, S. 114f., Taf. 4, Fig. 5 (—).
Polymorphites polymorphus lineatus Quenst. — E. Haug, S. 116.
1893 *Polymorphites polymorphus lineatus* Quenst. — K. Futterer, S. 311.
? 1912 *Polymorphites jupiter* d'Orb. — S. S. Buckman, S. 53b, Taf. 53, Fig. 3 (—) (vgl. Trueman 1917, 443).
v 1917 *Polymorphites jupiter* d'Orb. — A. E. Trueman, S. 442f., Fig. 1—9.
v 1962 *Polymorphites lineatus* (Quenst.). — O. H. Schindewolf, S. 526, Abb. 114, 115 u. Taf. 3, Fig. 11.

Holotypus: Original zu *Ammonites polymorphus lineatus* (var. α) F. A. Quenstedt 1845: 87, Taf. 4, Fig. 13 a, b (—).

Locus typicus: keine Angaben (Quenstedt 1845).

Stratum typicum: „Unterregion des Lias γ“ (Quenstedt 1845: 88).

Diagnose: Kleinwüchsige (Exemplare mit Lobendrängung und Wk-Beginn bei 25 mm vorliegend), evolute Art mit elliptischem Querschnitt. Die Rippen sind äußerst fein und sehr dichtstehend. Sie sind schwach provers und verlaufen in einem leicht gewinkelten Bogen über die Externseite. Die Lobenontogenie ist bei SCHINDEWOLF (1962: 524, Abb. 114 u. 115) dargestellt.

Beschreibung: Aus sämtlichen untersuchten Profilen des Typusgebietes außer aus dem Profil Holzmaden liegen mir horizontierte Belege zu dieser Art vor. *P. lineatus* (QUENST.) weist innerhalb der Skulptur eine ziemliche Variationsbreite auf, was QUENSTEDT (1884: 237f.) später veranlaßte, die Artbeschreibung weiter zu fassen. So liegen mir Funde vor, welche auf den inneren Windungen (bis Dm 8 ± 2 mm) weitstehende, schwach wulstartige Rippen aufweisen. Bei Zunahme des Dm bildet sich jedoch die arttypische Berippung aus (vgl. QUENSTEDT 1884: Taf. 30, Fig. 5). Bei einzelnen Exemplaren konnte ich feststellen, daß auch innerhalb des Phragmokons Phasen mit Lobendrängung auftreten können (vgl. auch QUENSTEDT 1856: 128).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
keine Angabe	Unter-Pliensbachium	QUENST. 1845: Taf. 4, Fig. 13 (1) (HT)	23,0	48	32	28
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/2	22,6	46	32	26
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/5 (2)	26,0 20,5	51 50	28 28	22 23
Nürtingen	*polymophus*-Subzone (NG $\frac{\mathbf{I\,6}}{\mathbf{25}}$)	SMNS Inv. Nr. 23613	21,5	44	33	25
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23611	23,7	48	31	26
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23612	33,4	50	28	21

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Vgl. SCHLEGELMILCH 1976: Taf. 28, Fig. 5 (Ce 5/30/5).

Polymorphites rutilans (SIMPSON 1843: 45; Abb. HOWARTH 1962: 110, Taf. 15, Fig. 7 a, b: Neotypus, desig. HOWARTH, u. Fig. 8 a, b: Paratypoid), welche mir im Original vorgelegen haben, zeigen auf den inneren Windungen weitstehende, breite Rippen. Beim NT sind diese bis zu einem Dm von 18 mm sichtbar. Die feine Berippung, die darauf einsetzt, ist in der Stärke unregelmäßiger. Auf dem Paratypoid ist dies besonders gut zu beobachten. Die Lobenlinie, soweit sichtbar, ist stärker ziseliert. Der Laterallobus ist bei entsprechendem Dm im Vergleich zu den Fig. 1—6 (QUENSTEDT 1884: Taf. 30) trifid und wesentlich tiefer. Die Lobenelemente sind nicht so breit.

Vergleich: QUENSTEDT (1845: 87, Taf. 4, Fig. 9—13) hat zu seinen von *Polymorphites polymorphus* (vgl. S. 84) ausgeschiedenen Varietäten sehr klare Diagnosen gegeben. In seinen späteren Arbeiten (1856: 127f. u. 1884/85: 236f.) hat er aufgrund zusätzlichen Materials die Beschreibungen erweitert und die Formen, soweit dies hinsichtlich der Formenfülle möglich war, gegeneinander abgegrenzt. Eine Differtialdiagnose innerhalb dieser Arten (Varietäten sensu QUENSTEDT) erübrigt sich daher teilweise.

Polymorphites peregrinus HAUG (1887: 114f., Taf. 4, Fig. 5 a, b) aus Sondelfingen ist völlig skulpturlos. Ob diese Art als Extremform der vorliegenden Spezies betrachtet werden kann, hängt noch von weiteren Untersuchungen ab.

Feinberippte Innenwindungen weist auch *Polymorphites mixtus* (QUENSTEDT 1845: Taf. 4, Fig. 10 a, b) auf. Jedoch treten hier bereits ab einem Dm von mindestens 15 mm die typischen Artmerkmale auf (Unregelmäßigkeiten in der Berippung, Zunahme der Wd und Einsetzen von marginalen Knötchen).

Bemerkungen: Die Belege zu *Polymorphites jupiter* (D'ORBIGNY 1850: Nr. 39) sind vom Verfasser in der Sammlung D'ORBIGNY (MHNP 1670/R 1620) eingesehen worden. Es besteht kein Grund, diese von D'ORBIGNY (1850: 225, Nr. 39) erwähnte, jedoch nie beschriebene Art von der früher definierten Spezies *P. polymorphus lineatus* (var. α) (QUENSTEDT 1845: 87, Taf. 4, Fig. 13 a, b) artlich abzutrennen.

Eine Durchsicht des horizontierten Materials und von Sammlungsgut hat ergeben, daß die Abtrennung von *P. laevigatus* (QUENSTEDT 1884: 238f., Taf. 30, Fig. 7, 8 — non SOWERBY) aufgrund der unterschiedlichen Ausbildung des Laterallobus nicht möglich ist, da sämtliche Übergänge zu *P. lineatus* (QUENST.) bestehen.

Vorkommen: Von den insgesamt ca. 180 horizontiert gesammelten Exemplaren der Gattung *Polymorphites* (ohne die Arten *bronni* u. *caprarius*) können ungefähr 8% zu der vorliegenden Art gerechnet werden. Das Vorkommen beschränkt sich im Typusgebiet auf die *polymorphus*- und die *brevispina*-Subzone (vgl. Tab. 2). Das Hauptvorkommen liegt im mittleren Abschnitt der *brevispina*-Subzone (vgl. Profil Pliensbach und Nürtingen auf Abb. 5, 6, 8 u. 9).

Material: 14 Exemplare (PB, PG, NG).

Polymorphites costatus (QUENSTEDT 1845)

Taf. 7, Fig. 4

?	1843	*Ammonites Backeriae* BRONN, var. 2. — F. A. QUENSTEDT, S. 174.
*	1845	*Ammonites polymorphus costatus* F. A. QUENSTEDT, S. 87, Taf. 4, Fig. 12 a, b (—).
non	1853	*Ammonites polymorphus costatus* QUENST. — A. OPPEL, S. 37, Taf. 3, Fig. 5 (—).
non		*Ammonites hybrida* D'ORB. — A. OPPEL, S. 53f.
non	1856	*Ammonites hybrida* D'ORB. — A. OPPEL, S. 284f.
	1856	*Ammonites polymorphus costatus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 128, Taf. 15, Fig. 13 (—).
v ?	1876	*Ammonites trivialis* SIMPSON. — R. TATE & J. F. BLAKE, S. 292, Taf. 5, Fig. 6a.
	1878	*Ammonites Polymorphus costatus* QUENST. — H. BERTSCH, S. 37f.
v	1884	*Ammonites polymorphus costatus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 239f., Taf. 30, Fig. 12, 14, 15, non 13.
v ?		*Ammonites polymorphus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 239f., Taf. 30, Fig. 28.
	1887	*Polymorphites polymorphus costatus* QUENST. — E. HAUG, S. 116f.
	1893	*Polymorphptes polymorphus costatus* QUENST. — K. FUTTERER, S. 310.

Holotypus: Original zu *Ammonites polymorphus costatus* (var. β) F. A. QUENSTEDT 1845: 87, Taf. 4, Fig. 12 a, b (—).

Locus typicus: keine Angaben (QUENSTEDT 1845).

Stratum typicum: „Unterregion des Lias γ" (QUENSTEDT 1845: 88).

Diagnose: Kleinwüchsige (Exemplare von 26 mm Dm vorliegend mit Lobendrängung und Wk-Beginn), evolute Art mit einem elliptischen, auf den Innenwindungen extern leicht zugeschärften Windungsquerschnitt. Die Rippen sind leicht vorgeschwungen und in ihrer Dichte recht variabel. Auf der Externseite stehen sie gewinkelt.

Beschreibung: Funde dieser Art liegen mir aus den Profilen Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen vor.

Der HT von *Polymorphites costatus* (QUENSTEDT 1845: Taf. 4, Fig. 12 a, b) ist gleichmäßig berippt und behält während des Wachstums den elliptischen, extern leicht zugeschärften Windungsquerschnitt bei. Ein Teil der insgesamt 8 horizontierten Exemplare zeigt auf den inneren Windungen (bis Dm 7 ± 2 mm) schwache, weitstehende Rippen. Mit Zunahme des Dm werden diese engständiger. Ein Wachstumsstadium mit höherer, jedoch konstanter Rippendichte setzt ein (vgl. auch Quenstedt 1845: 87 u. 1884: Taf. 30, Fig. 12, 14 u. 15). Die Ausbildung dieser beiden Stadien ist — aufgrund der Durchsicht von zusätzlichem Sammlungsmaterial — recht variabel.

Das größte horizontierte Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23619) stimmt mit der Darstellung des HT gut überein. Nach einer schwachen Lobendrängung bei einem Dm von 26 mm setzt die flachgedrückte Wk ein. Der Windungsquerschnitt verbreitert sich während des Wachstums nur unwesentlich. Die Nw ist größer.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
keine Angabe	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1845, Taf. 4, Fig. 12 (1) (HT)	21,4	43	31	27
keine Angabe	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/12	26,2	46	32	25
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23958	17,7	44	30	28
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PG 9)	SMNS Inv. Nr. 23959	20,0	44	32	26
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{I\,5}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23619	26,5 22,4	52 47	28 30	25 27

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Vergleich: Innenwindungen von *Polymorphites lineatus* (Quenstedt 1845: 87, Taf. 4, Fig. 13 a, b) und der vorliegenden Art sind schwer auseinanderzuhalten. Die erstere Art zeigt jedoch schon früh feine und sehr dichtstehende Rippen. Die Externseite ist schon auf den inneren Windungen gerundet (vgl. op. cit.: Taf. 4, Fig. 12 mit Fig. 13). Die Flanken sind oft leicht abgeplattet (vgl. Quenstedt 1884: Taf. 30, Fig. 5).

Bemerkungen: Über die systematische Stellung von „*Ammonites hybrida* d'Orb." in A. Oppel 1853: 53f. u. 1856: 284f. hat sich Spath (1938: 87, 89, 90) geäußert.

Vorkommen: Mittlere *polymorphus*- bis einschließlich *brevispina*-Subzone der Profile Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I) (vgl. Abb. 7).

Material: 8 Exemplare (PB, PG, NG).

Polymorphites interruptus (Quenstedt 1845)

Taf. 7, Fig. 5

? 1843 *Ammonites Backeriae* Bronn, var. 3. — F. A. Quenstedt, S. 174f.
* 1845 *Ammonites polymorphus interruptus* F. A. Quenstedt, S. 87f., Taf. 4, Fig. 11 a, b (—).
non 1853 *Ammonites polymorphus* Quenst. — A. Oppel, S. 37.
non *Ammonites hybrida* d'Orb. — A. Oppel, S. 53f.
non 1856 *Ammonites hybrida* d'Orb. — A. Oppel, S. 284f.

1856 *Ammonites polymorphus interruptus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 129, Taf. 15, Fig. 17 (—).
1878 *Ammonites Polymorphus interruptus* Quenst. — H. Bertsch, S. 37f.
v 1884 *Ammonites polymorphus interruptus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 240, Taf. 30, Fig. 16, 17, ? 18.
1887 *Polymorphites polymorphus interruptus* Quenst. — E. Haug, S. 116.
1893 *Polymorphites polymorphus interruptus* Quenst. — K. Futterer, S. 311.

Holotypus: Original zu *Ammonites polymorphus interruptus* (var. γ) F. A. Quenstedt 1845: 87, Taf. 4, Fig. 11 a, b (—).
Locus typicus: keine Angabe (Quenstedt 1845).
Stratum typicum: „Unterregion des Lias γ“ (Quenstedt 1845: 88).

Diagnose: Kleinwüchsige, mäßig evolute Form mit breiten, leicht vorgeschwungenen Einfachrippen, die auf dem Venter spitzwinklig zusammenlaufen. Die Rippenzwischenräume sind sehr eng. Der Windungsquerschnitt ist elliptisch.

Beschreibung: Insgesamt 7 Exemplare, welche mit dem HT gute Übereinstimmung aufweisen, konnten im Grabungsprofil Pliensbach gefunden werden. Besonders Quenstedt (1856: 129) und später Futterer (1893: 311) betonen das seltene Vorkommen dieses Ammoniten. Das am besten erhaltene Stück (SMNS Inv. Nr. 23618; vgl. Taf. 7, Fig. 5a—c) zeigt bei 19 mm Dm eine schwache Lobendrängung. Als maximale Größe dieser Art gibt Quenstedt (1856: 129) den Wert von 17 Linien (entspr. ca. 20 mm) an.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
keine Angaben	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1845 Taf. 4, Fig. 11 (1) (HT)	17,0	47	35	25	13 (25—)
keine Angaben	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/16 ? Original	17,3	42	35	25	10 (18—25—)
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PG 9)	SMNS Inv. Nr. 23618	18,8	45	33	25	12 (23—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Vergleich: Die Frage nach der Aufrechterhaltung dieser unsicheren Art bleibt offen. Eine Differentialdiagnose ist ohne das Studium weiteren Materials nicht möglich.

Polymorphites costatus (Quenstedt 1845: 87, Taf. 4, Fig. 12 a, b) besitzt weniger breite Rippen.

Bemerkungen: Die Diagnose des HT (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 11 a, b) ist ungenügend, weil sich Quenstedt nur auf die Beschreibung von Innenwindungen beschränkt. Über das mögliche Aussehen der Außenwindungen verweist Quenstedt (op. cit.: 87) auf seine übrigen ausgeschiedenen Varietäten. Die Frage nach der systematischen Selbständigkeit dieser Form stellt sich sofort. Das sehr ausgeprägte Stadium mit den breiten Rippen und den sehr engen Zwischenräumen („Einschnürungen“) benutzt Quenstedt (1856: 129) als artspezifisches Kriterium für die Abgrenzung dieser Form von seinen Varietäten *lineatus* (α) und *costatus* (β). Seine späteren Ausführungen (Quenstedt 1884: 240) tragen zur Kenntnis dieser Art nichts mehr bei.

Die Fig. 16 auf Taf. 30 (Quenstedt 1884) zeigt ein Exemplar mit Einfachrippen, welche marginal in mehrere Spaltrippen aufteilen und in einem oraden Bogen über die Externseite verlaufen. Ob mit dieser vom HT abweichenden Form eine möglicherweise extreme Variante aufgezeigt ist, kann mangels Vergleichsmaterials nicht entschieden werden. Die Skulpturelemente sind zeichnerisch — im Vergleich zum Original (GPIT Ce 5/30/16; vgl. Abb. Schlegelmilch 1976: Taf. 28, Fig. 7) — etwas zu stark betont. Auch das Origninal zu Fig. 17 auf Taf. 30 (GPIT Ce 5/30/17) weicht von der Zeichnung ab. Es ist daher nicht auszuschließen, daß infolge eines früher eingetretenen Verlusts der beiden Originale diese später ersetzt worden sind. Die Etiketten zu diesen ? Paratypoiden sind mit einem Fragezeichen versehen.

Vorkommen: Sämtliche Exemplare, welche in diesen Formenkreis gehören, stammen aus der oberen Hälfte der *brevispina*-Subzone des Profils Pliensbach (PG) (vgl. Tab. 2).

Material: 7 Exemplare (PG).

Polymorphites mixtus (Quenstedt 1845)

Taf. 7, Fig. 6

? 1843 *Ammonites Backeriae* Bronn, var. 4. — F. A. Quenstedt, S. 175.
* 1845 *Ammonites polymorphus mixtus* F. A. Quenstedt, S. 87, Taf. 4, Fig. 10 a, b (—).
non 1853 *Ammonites polymorphus* Quenst. — A. Oppel, S. 37.
non *Ammonites hybrida* d'Orb. — A. Oppel, S. 53f.
non 1856 *Ammonites hybrida* d'Orb. — A. Oppel, S. 284f.
1856 *Ammonites polymorphus mixtus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 129, Taf. 15, Fig. 12 (—), 18—20 (—).
1878 *Ammonites Polymorphus mixtus* Quenst. — H. Bertsch, S. 37f.
v 1884 *Ammonites polymorphus costatus* Quenst. — F. A Quenstedt, S. 239f., Taf. 30, Fig. 13, non cet.
v (1) 1885 *Ammonites polymorphus mixtus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 240f., Taf. 30, Fig. 19—23, 24 (—), 25 (—), 26, 27.
v *Ammonites* cf. *polymorphus mixtus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 250, Taf. 31, Fig. 1, 2.
Ammonites polymorphus mixtus Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 250, Taf. 31, Fig. 3 (—).
1887 *Polymorphites polymorphus mixtus* Quenst. — E. Haug, S. 116f.
1893 *Polymorphites polymorphus mixtus* Quenst. — K. Futterer, S. 310.
1912 *Polymorphites mixtus* Quenst. — S. S. Buckman, S. 53b, Taf. 53, Fig. 2.
v 1917 *Polymorphites mixtus* Quenst. — A. E. Trueman, S. 442f., Fig. 11, Fig. 12 b—d.
v 1962 *Polymorphites mixtus* (Quenst.). — O. H. Schindewolf, Taf. 3, Fig. 12.

(1) Da die Lieferungen 3—5 (ausgegeben 1884) mit den Seiten 97—240 und die nächstfolgenden 6—9 (ausgegeben 1885) die Seiten 241—440 umfassen, wird die Beschreibung von *Ammonites polymorphus mixtus* zeitlich zweigeteilt. Da jedoch der Anteil, der auf das Jahr 1884 fällt, nur den Ammonitennamen beinhaltet, und die eigentliche Beschreibung auf die Seite 241 fällt, wird hier das Erscheinungsjahr 1885 als maßgebend erachtet (bibliographische Ermittlungen und Angaben nach Schindewolf 1968: 188).

Holotypus: Original zu *Ammonites polymorphus mixtus* (var. *δ*) F. A. Quenstedt 1845: 87, Taf. 4, Fig. 10 a, b (—).
Locus typicus: keine Angaben (Quenstedt 1845).
Stratum typicum: „Unterregion des Lias *γ*“ (Quenstedt 1845: 88).

Diagnose: Kleinwüchsige (Exemplare bei Dm 30 mm mit Lobendrängung und Wk-Beginn vorliegend), evolute Form mit anfangs elliptischem, auf den Außenwindungen breitovalem bis subquadratischem Querschnitt. Die Rippen sind auf den Innenwindungen dichtstehend. Später schalten sich stärkere, marginal Knötchen tragende Rippen ein. Auf dem Venter sind die Rippen zunächst spitz gewinkelt (vgl. Schindewolf 1962: Taf. 3, Fig. 12). Bei größerem Dm und mit Zunahme der Wd bilden diese einen oraden Bogen. Trueman (1917: 443, Fig. 11, 12 b—d) beschreibt den Verlauf der Lobenlinie.

Beschreibung: Rund 65 % (d. h. 120 Exemplare) der in Pliensbach und Nürtingen horizontiert entnommenen Stücke der Gattung *Polymorphites* (ohne die Arten *bronni* u. *caprarius*) gehören in den Formenkreisen von *P. mixtus* (Quenst.) (vgl.

auch Quenstedt 1856: 129). Obwohl die Skulptur recht variabel ist (Berippungsdichte, Stärke u. Beknotung), läßt sich die Art aufgrund der Angaben in der Literatur gut fassen (Quenstedt 1845: 87; 1856: 129; 1885: 240f.; Haug 1887: 116f.).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
keine Angabe	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1845: Taf. 4, Fig. 10 (1) (HT)	27,3	49	30	25
(?) Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/19	26,3	47	29	24
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PB H 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23615	26,7	49	31	27
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PB H 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23616	27,5	50	28	27
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{\text{I 4}}{20}$)	SMNS Inv. Nr. 23614	29,0 24,0	48 47	31 30	24 25

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Vergleich: Siehe Angaben auf S. 87.

Vorkommen: *polymorphus*- bis untere Hälfte der *jamesoni*-Subzone, Profil Pliensbach (PB H; PG 6—9), Holzmaden (H 1/2) und Nürtingen (NG I). Die größte Anzahl der Funde stammt aus der mittleren *brevispina*-Subzone (Profilhorizont x; vgl. die Abb. 5, 6 und 8, 9 vorliegender Arbeit). Aus der *polymorphus*-Subzone des Profils Nürtingen (NG I 6/7) liegt mir ein Handstück vor, welches die typische Vergesellschaftung von *P. mixtus* (Quenst.) (2 Exempl.) und *P. lineatus* (Quenst.) (1 Exempl.) dokumentiert (SMNS Inv. Nr. 23617).

Material: 120 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Polymorphites caprarius (Quenstedt 1856)

* 1856 *Ammonites caprarius* F. A. Quenstedt, S. 131, Taf. 16, Fig. 1 (—).
1863 *Ammonites caprarius* Quenst. — U. v. Schloenbach, S. 519f.
1871 *Ammonites capratius* Quenst. — D. Brauns, S. 215f.
1878 *Ammonites caprarius* Quenst. — H. Bertsch, S. 33.
v 1885 *Ammonites caprarius* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 243f., Taf. 30, Fig. 40, 41, 42, non Fig. 37, 38, 39.
1887 *Polymorphites caprarius* Quenst. — E. Haug, S. 117f.
1889 *Ammonites caprarius* Quenst. — H. Monke, S. 106f., Taf. 2, 3, Fig. 15, 15a, 15b (—).
1893 *Polymorphites caprarius* Quenst. — K. Futterer, S. 312f.
1933 *Aegoceras* m. f. *Valdani-Maugenesti* R. Hoehne, S. 54f., Taf. 13, Fig. 1—5 (—).
v 1962 *Platypleuroceras caprarium* (Quenst.). — O. H. Schindewolf, S. 528, Abb. 116.
1976 *Polymorphites caprarius* (Quenst.). — P. Siegfried, S. 198, Taf. 32, Fig. 6.
v 1977 *Platypleuroceras caprarium* (Quenst.). — R. Schlatter, S. 10f., Taf. 2, Fig. 1 a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites caprarius* F. A. Quenstedt 1856: 131, Taf. 16, Fig. 1 (—).
Locus typicus: Balingen (Württemberg).
Stratum typicum: Mittelgamma (Quenstedt 1856: 136).

Diagnose: Kleinwüchsige (Exemplare von einem Dm = 50 ± 5 mm mit Lobendrängung und Wk-Beginn vorliegend), evolute Art mit starken, relativ weitstehenden Einfachrippen, welche umbilikal sowie marginal-extern Knoten besitzen. Über die Externseite verlaufen die Rippen leicht gewinkelt, wobei sie sich verbreitern. Dabei entsteht auf dem Venter die Fläche eines stumpfwinklig (ca. 140°)-gleichschenkligen Dreiecks. In der Medianen ist dasselbe wulstartig erhöht. Der Windungsquerschnitt ist gerundet-schräg. Der Verlauf der Lobenlinie ist einfach (vgl. Monke 1889: Taf. 2, 3, Fig. 15 b; Schindewolf 1962: 526, Abb. 116).

Beschreibung: Eine sehr ausführliche Beschreibung dieser Art mit wesentlichen Ergänzungen ist der Arbeit von Monke (1889: 106f., Taf. 2, 3, Fig. 15 a, b) zu entnehmen.

Von *Polymorphites caprarius* (Quenst.) konnten in den Profilen Pliensbach (PB, vgl. Schlatter 1977: 11 u. S. 29 vorliegender Arbeit) und Nürtingen (NG I) insgesamt 11 horizontierte Exemplare gefunden werden. Die Art ist in SW-Deutschland recht selten (vgl. auch Quenstedt 1856: 131, Bertsch 1878: 33). Auch in Sammlungen sind Funde aus dem südwestdeutschen Raum meist nur in Einzelexemplaren vertreten. Dies im Gegensatz zu den Verhältnissen in NW-Deutschland. Aus der Tongrube in Ostercappeln (Osnabrück) hat mir sehr reiches, horizontiert aufgesammeltes Material zum Vergleich vorgelegen (NLBH; Sammlung von Herrn Dr. K. Hoffmann).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Balingen	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1856: Taf. 16, Fig. 1. (1) (HT)	35,5	51	32	21	15 (30—44—56—68—80—)
			24,1	50	29	—	15 (29—41—53—)
Württemberg	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/41 (2)	38,8	49	28	20	16 (31—43—55—66—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG $\frac{20}{I\,7}$)	SMNS Inv. Nr. 23956	27,4	48	32	23	15 (27—37—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG I 6/7)	SMNS Inv. Nr. 23608	30,0	51	29	20	15 (29—)
Ostercappeln (Osnabrück)	*polymorphus*-Subzone	SMNS Inv. Nr. 23610 (3)	33	48	30	22	14 (27—)
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG $\frac{10}{I\,7}$)	SMNS Inv. Nr. 23183 (4)	44,7	51	30	19	15 (28—41—)
			33,1	49	28	20	13 (26—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23609	51,3	52	28	20	14 (28—)
			41,7	53	27	19	14 (—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 29, Fig. 5 (Ce 5/30/41).
(3) Exemplar von Herrn Dr. K. Hoffmann (Reutlingen) dem SMNS überlassen.
(4) Vgl. Schlatter 1977: Taf. 2, Fig. 1 a, b.

Vergleich: Innenwindungen sind von *Polymorphites polymorphus* (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 9 a—d) Donovan & Forsey 1973 oft schwer zu unterscheiden. Bei dieser Art fehlen jedoch die medianen, wulstartigen Erhebungen und die umbilikal gelegenen Knötchen. Feine Zwischenrippen, welche Quenstedt (1845: 87f.) in der Artdiagnose hervorhebt, sind bei *P. caprarius* (Quenst.) nicht vorhanden. Innenwindungen von *Uptonia confusa* (Quenstedt 1856: Taf. 15, Fig. 10) unterscheiden sich durch den breiteren Querschnitt und durch das Fehlen von umbilikalen Knoten.

Die Rippen auf der Externseite sind mehr abgeschwächt und median nicht mit knotenartigen Bildungen versehen. Die Lobenlinie ist stärker ziseliert.

Bemerkungen: Die Wachstumsstadien dieser Art sowie die Ontogenie der Lobenlinie (vgl. SCHINDEWOLF 1962: 528, Abb. 113—115 u. Abb. 116) sprechen mehr für eine generische Zuordnung zu *Polymorphites* HAUG (1887: 117, 120). *Platypleuroceras brevispina* (SOW.) erwähnt SCHINDEWOLF (1962: 528) im Zusammenhang mit „*Platypleuroceras caprarium* (QUENST.)“ Von der ersteren Art fehlt jedoch eine entsprechende Darstellung, welche diesen Zusammenhang bestätigt. Andere Arten von *Platypleuroceras* sind lobenontogenetisch nicht untersucht. Die in dieser Arbeit unter der Gattung *Platypleuroceras* zitierten Arten besitzen bei entsprechendem Dm eine wesentlich stärker ziselierte Lobenlinie. Für lobenontogenetische Darstellung fehlt mir teilweise noch das Material (vgl. auch MOUTERDE 1970: 39).

Vorkommen: Sämtliche im Typusgebiet gesammelten Stücke dieser Art stammen aus der *polymorphus*-Subzone, insbesondere aus deren mittlerem Teil (vgl. Abb. 7 u. Tab. 2).

Material: 11 Exemplare (PB, NG).

Polymorphites sp. nov. (?)

Taf. 7, Fig. 7 u. Beil. 16, Fig. e (L)

cf. 1885 *Ammonites* cf. *polymorphus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 250, Taf. 31, Fig. 4 a, b (—).

Beschreibung und Diskussion: Aus dem Profil Nürtingen (NG I 7/8) liegt ein Einzelfund vor (SMNS Inv. Nr. 23623), welcher mit der Fig. 4 a, b auf Taf. 31 (QUENSTEDT 1885: 250) verglichen werden kann. Leider ist der Abbildungsbeleg nicht mehr auffindbar. Nach den Angaben von QUENSTEDT ist der Ammonit seitlich verdrückt, so daß die feinen Rippenknötchen auf der einen Seite zur Flankenmitte hin verschoben sind.

Der vorliegende Fund ist evolut und besitzt einen ovalen, seitlich abgeflachten Querschnitt. Der Nabelabfall ist gerundet. Die Berippung setzt schon ab einem Dm von 0,8 mm ein. Im oberen Flankendrittel sind schwache Knötchen entwickelt. Die Rippen sind leicht geschwungen (vor allem auf einer Seite gut sichtbar) und verlaufen unter Abschwächung in einem stark oraden Bogen über den Venter. Vereinzelte Rippen spalten an den Knoten in zwei schwache Teilrippen auf. Ein kleiner Rest der flachgedrückten Wk ist in Kalkerhaltung noch sichtbar. Eine sehr deutliche Lobendrängung ist festzustellen (vgl. den Lobenlinienverlauf auf Beil. 16, Fig. e).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Nürtingen	*polymorphus*-Subzone (NG I 7/8)	SMNS Inv. Nr. 23623	22,5	49	30	26	15 (29—42—53—)

Die im oberen Flankendrittel gelegenen Knötchen, der ovale, seitlich abgeflachte Querschnitt, die regelmäßige Berippung und die stark oraden Rippenbögen über dem Venter (mit einzelnen Spaltrippen) unterscheiden diese Form von sämtlichen 5 „Varietäten“, welche QUENSTEDT (1845: 87f.) definiert hat.

Gemmellaroceras granuliferum (GEMMELLARO 1884: 20f., Taf. 3, Fig. 19 u. Taf. 4, Fig. 3—6) läßt sich mit dem vorliegenden Fund vergleichen (insb. op. cit.: Taf. 4, Fig. 3—5). Ein deutlicher Unterschied besteht jedoch in der weitständigeren Berippung. — Bei *Polymorphites muellensis* MOUTERDE (1951: 176f., Taf. 1, Fig. 1 a, b, 2, 3 u. S.

178, Fig. 1 a) setzt die Skulptur sehr viel später ein (Dm 8—10 mm). Die Knötchen sind marginal gelegen. Der Externlobus und der Laterallobus sind breiter (vgl. op. cit.: 178, Fig. a mit der Beil. 16, Fig. e vorliegender Arbeit).

Da es sich um einen Einzelfund handelt und in den Sammlungen kein weiteres Vergleichsmaterial gefunden werden konnte, um damit eine eventuelle neue Art besser zu begründen, wird auf die Schaffung einer solchen im Rahmen dieser Arbeit verzichtet.

Vorkommen: Unterster Bereich der *polymorphus*-Subzone, Profil Nürtingen (NG I 7/8) vgl. Abb. 7 u. Tab. 2).

Material: 1 Exemplar (NG).

Genus: *Platypleuroceras* (HYATT 1867: 92)

Typusart: *Ammonites brevispina* SOWERBY 1827, festgelegt durch ARKELL (1957: L 248).

Lit.: BUCKMAN (1909: i); TUTCHER & TRUEMAN (1925: 649f.); SCHINDEWOLF (1962: 528); BREMER (1965: 183); GÉCZY (1976: 70f.).

Anmerkung: In Sammlungsmaterial und in den eigenen Aufsammlungen der Gattung *Platypleuroceras* fällt der hohe Anteil (ca. 40 %) an pathologischen Formen auf (Rippenunterbrechungen, unterschiedliche Rippenstellungen, Rippenstärke etc.). Einige Beispiele sind in der Arbeit von ENGEL (1894) zu finden.

Platypleuroceras brevispina (SOWERBY 1827)

Taf. 8, Fig. 1; Beil. 5, Fig. a—b (Q); Beil. 16, Fig. f—g; Beil. 17, Fig. a—b (L)

v * 1827 *Ammonites brevispina* J. DE C. SOWERBY, S. 106, Taf. 556, Fig. 1.
? 1843 *Ammonites lataecosta* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 169f.
1845 *Ammonites lataecosta* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 86, Taf. 4, Fig. 15 a, b, c (—), non d (—).
1853 *Ammonites lataecosta* SOW. — A. OPPEL, S. 36f. (pars).
v non 1856 *Ammonites brevispina* SOW. — F. v. HAUER, S. 53, Taf. 17, Fig. 4—10.
1856 *Ammonites brevispina* SOW. — A. OPPEL, S. 278.
? 1856 *Ammonites lataecosta* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 123, Taf. 14, Fig. 14 (—).
1878 *Ammonites lataecosta* SOW. — H. BERTSCH, S. 36f. (pars).
v 1882 *Aegoceras brevispina* SOW. — TH. WRIGHT, S. 361f., Taf. 32, Fig. 2, 3 (Abb. des HT), non 4 u. Taf. 50, Fig. ? 13, ? 14.
v 1885 *Ammonites brevispina* SOW. — F. A. QUENSTEDT, S. 263, Taf 33, Fig. 6, ? 10 (—).
non 1899 *Aegoceras* (*Platypleuroceras*) sp., aff. *Aegoceras brevispina* SOW. — U. SÖHLE, S. 51, Taf. 11, Fig. 3.
1925 *Platypleuroceras brevispina* (SOW.). — J. W. TUTCHER & A. E. TRUEMAN, S. 649, Fig. 16 b.
v 1938 *Platypleuroceras brevispina* (SOW.). — F. ROMAN, S. 77, Taf. 69, Fig. 7 (Abb. des HT).
v 1957 *Platypleuroceras brevispina* (SOW.). — W. J. ARKELL, S. L 248, Fig. 275.6 a, b (Abb. des HT).
v 1961 *Platypleuroceras brevispina* (SOW.). — D. T. DONOVAN, S. 463, Taf. 69, Fig. 1 a, b (Abb. des HT).
v 1970 *Platypleuroceras brevispina* (SOW.). — C. JAHNEL, Taf. 2, Fig. 9.
v 1977 *Platypleuroceras brevispina* (SOW.). — R. SCHLATTER, S. 10f., Taf. 2, Fig. 2 a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites brevispina* J. DE C. SOWERBY 1827: 106, Taf. 556, Fig. 1 (BM C 43915).

Locus typicus: Pabba (Innere Hebriden, Schottland)

Stratum typicum: Pabba Shales.

Diagnose: Mittelgroße (HT mit Teil der Wk ca. 80 mm Dm), evolute Art mit leicht proversen, schmalen Einfachrippen. Charakteristisch sind die marginalen Knoten, die schon auf den Innenwindungen entwickelt sind, während umbilikal gelegene Knoten erst bei größerem Dm schwach und unregelmäßig in Erscheinung treten. Die Rippen übersetzen in einem oraden Bogen die leicht gewölbte Externseite. Der Windungsquerschnitt ist rechteckig-gerundet. Auf den äußeren Umgängen (Wk-Bereich) nimmt die Wd deutlich zu. Der Nabelabfall ist gerundet. Der

Verlauf der Lobenlinie — soweit auf dem HT sichtbar — ist der Beil. 16, Fig. f, g zu entnehmen.

Beschreibung des Holotypus: Der in Kalkerhaltung (dunkler, spätiger Kalk) vorliegende HT besteht aus einem Bruchstück dreier aufeinanderfolgender Windungen (vgl. DONOVAN 1961: Taf. 69, Fig. 1 a, b). Der äußerste Windungsteil gehört der Wk an.

Um eine nähere Untersuchung zu ermöglichen, hat Herr Dr. M. K. HOWARTH, London, in freundlichem Entgegenkommen die innerste Windung herauspräpariert, damit diese als isoliertes Teilstück besser untersucht werden kann. In der nun folgenden Beschreibung sind die drei Windungsteile von innen nach außen mit den römischen Ziffern I, II und III bezeichnet. Die Buchstaben A und B bezeichnen das zur Mündung hin weiter (bzw. näher) gelegene Ende der jeweiligen Windungsteile.

Windungsteil I (vgl. Taf. 7, Fig. 8 c—d u. Beil. 16, Fig. f)

Maße:	A	Wh = 7,5 mm	Wd = 6,2 mm	Wh/Wd = 1,20
	B	7,8 mm	6,6 mm	1,18

Auf dem Windungsbruchstück sind 6 marginal gelegene Knoten sichtbar. Umbilikalknoten fehlen. Die Flankenrippen sind breit, jedoch schon deutlich entwickelt. Auch über der Externseite sind die Rippen als sehr schwache, orade Streifen sichtbar. Auf der Windungsinnenseite kann eine entsprechende Skulptur im Negativ nicht mehr festgestellt werden. Der Verlauf der Lobenlinie ist nur teilweise zu verfolgen.

Windungsteil II (vgl. Taf. 7, Fig. 8a, b u. Beil. 16, Fig. g)

Maße:	A	Wh = 10,5 mm	Wd = 9,2	Wh/Wd = 1,14
	B	wegen der schlechten Erhaltung nicht genau meßbar.		

Die Skulptur hat sich im Vergleich zum Windungsteil I nicht geändert. Umbilikale Knoten fehlen. Die ziemlich stark ziselierte Lobenlinie ist nur teilweise sichtbar. Dominant ist der asymmetrische Laterallobus, der einen ventralen Ast ausgebildet hat. Der Internlobus und der Internsattel sind besonders gut zu erkennen.

Windungsteil III (vgl. Taf. 7, Fig. 8 a, b)

Maße:	A	Wh = 19,9 mm	Wd = 15,5 mm	Wh/Wd = 1,28
	B	23,4 mm	18,7 mm	1,25

Auf dem Windungsteil, der bereits der Wk angehört, sind zwei Einschnürungen sichtbar, wovon die eine besonders deutlich ausgebildet ist. Die schmalen, leicht proversen Rippen besitzen neben den scharfen, marginalen Knoten auch eine umbilikal-laterale Knotenreihe. Diese ist von unterschiedlicher Stärke, jedoch wesentlich schwächer als die erstere ausgebildet. In regelmäßigen Abständen verlaufen die Rippen in einem oraden Bogen über die schwach gewölbte Externseite. Die Rippen sind auf dem Venter weniger scharf als auf der Flanke. Der Nabelabfall ist schwach gerundet.

Beschreibung: Aufgrund der Durchsicht von Sammlungsmaterial und der eigenen, horizontierten Aufsammlungen ist diese Art in SW-Deutschland selten. Neben dem fragmentären HT, der eine sichere Bestimmung erschwert, muß auch der unterschiedlichen Erhaltung Rechnung getragen werden (HT: Kalk; Funde aus SW-Deutschland: Schwefeleisen).

Intermediäre Formen zwischen *Platypleuroceras brevispina* (SOW.) und den sicher sehr nahestehenden Arten *P. oblongum* (QUENST.), *P. amplinatrix* (QUENST.) und *P. brevispinoides* (TUTCHER & TRUEMAN) sind häufig (vgl. auch POMPECKJ 1897: 745).

Aus den Profilen Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG) liegen mir einige horizontierte Funde aus der *brevispina*-Subzone vor. Weiteres, sehr gut erhaltenes Material habe ich zum Vergleich aus der Bayerischen Staatssammlung, München, in die Untersuchungen miteinbezogen. Diese Ammoniten stammen sämtliche aus Nürtingen (Coll. ALLMENDINGER 1950). Die Abweichungen in den Windungsverhältnissen und der Skulptur sind oft deutlich. Inwiefern einzelne als Extremformen angesprochen werden können, ist nicht zu entscheiden und hängt noch von detaillierteren Studien ab, insbesondere an englischem Material vom locus typicus. Der Erhaltungszustand der Ammoniten von dort ist allerdings in den meisten Fällen so unzureichend, daß sich über *P. brevispina* (SOW.) wohl schwerlich zusätzliche Aussagen machen lassen. Das Belegmaterial vom locus typicus zur Arbeit von SPATH (1922: 548f.) wurde vom Verfasser eingesehen.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Radstock (Somerset)	*jamesoni*-Zone	TUT. & TRUEM. 1925: 649f.	55	56	24	20	—
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/33/6	79,0 63,4	56 54	24 26	19 18	20 (38—59—) 18 (39—)
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PB $\frac{20}{H\,5}$)	SMNS Inv. Nr. 23603	80,4 65,7	54 53	26 27	20 18	18 (34—52—67—) 16 (34—49—66—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	BSM 1949 X 144	84,7 68,0	54 52	26 27	19 18	18 (37—) 19 (—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{I\,5}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23184 (2)	93,7 70,0	53 55	28 28	18 19	21 (45—) 24 (—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	BSM 1949 X 145	103,2 91,0	55 55	26 26	19 18	17 (34—) 18 (34—)
Platypleuroceras cf. *brevispina* (SOW.) (vgl. auch S. 106)							
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	BSM 1949 X 63	85,4 73,8	56 56	26 26	18 18	17 (36—) 17 (36—)

(1) Vgl. auch SCHLATTER (1977: 11; SMNS Inv. Nr. 23293). Die Außenwindung ist praktisch mit dem HT identisch. Der korrodierte Zustand erlaubt keine vollständigen Maßangaben.
(2) Vgl. SCHLATTER 1977: Taf. 2, Fig. 2a, b.

Im Vergleich zum HT weicht das letzte in der Maßtabelle aufgeführte Beispiel (BSM 1949 X 63) aus Nürtingen durch den ausgeprägten Wechsel im Querschnitt vom Phragmokon zur Wk (auf dem letzten Viertel Umgang sichtbar) ab. Mit Beginn der Wk verlaufen die starken Einfachrippen in einem oraden Bogen über die Externseite. Auf den inneren Windungen ist der Windungsquerschnitt schmaler. Die marginalen Knoten sind schwach entwickelt und verschwinden auf dem letzten Umgang völlig. Umbilikale Knoten fehlen. Die Lobenlinie ist im Vergleich zum HT stärker ziseliert.

Vergleich: Dieser Art am nächsten steht *Platypleuroceras oblongum* (QUENSTEDT 1845: 85, Taf. 4, Fig. 16a—c), das sich jedoch durch den schmaleren Windungsquerschnitt unterscheidet. Die Rippen verlaufen viel schwächer und unregelmäßiger über den Venter. Umbilikale Knoten auf den Außenwindungen fehlen.

P. amplinatrix (QUENSTEDT 1885: 257f., Taf. 32, Fig. 7) (1) besitzt weiterstehende Rippen (vgl. auch die Differentialdiagnosen auf den S. 100, 102 u. 105).

---

(1) Diese QUENSTEDT'sche Art ist noch wenig bekannt. Es liegt mir, neben einigen fraglichen Bruchstükken, nur ein vollständigeres Exemplar vor (SMNS Inv. Nr. 23499; vgl. Taf. 14, Fig. 2), welches mit dem HT verglichen werden kann.

Maßtabelle zu *P. amplinatrix* Qu.

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/32/7 (HT)	135,6	58	24	—
			98,0	59	24	18
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG$\frac{\text{I 5}}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23499	108,0	58	24	18
			100,0	57	23	17

In den Faunenlisten wird diese Art nur selten zitiert (vgl. SPATH 1922: 548f. u. MOUTERDE 1967: 192; 1971: 539).

Bemerkungen: Bei der Durchsicht der hier aufgeführten Zitate in der Synonymieliste muß auffallen, daß Beschreibungen mit Abbildungen von *P. brevispina* (SOW.) nicht zahlreich sind. Insbesondere in diesem Jahrhundert hat man sich meist damit begnügt, den HT neu abzubilden. Dies liegt in der fragmentären Erhaltung des HT begründet. Eine klare Artdiagnose wird dadurch erschwert. Eine größere Zahl von Autoren hat wohl deswegen die Art *P. brevispina* (SOW.) sehr weit gefaßt, indem sie *P. rotundum* (QUENSTEDT 1845 und die erweiterte Fassung von 1885: Taf. 33) als ein Synonym miteinbezogen (vgl. entsprechende Zusammenstellung in der Arbeit von GÉCZY 1976: 71).

OPPEL (1856: 278) hat die von SOWERBY aufgestellte Art ebenfalls in diesem Sinne erweitert. Unter den Stücken aus der „Coll. OPPEL“ (BSM), welche als „*Ammonites brevispina* SOW.“ bestimmt sind, befinden sich etliche Exemplare, die dem Formenkreis „*Ammonites natrix rotundus*“ QUENSTEDT (1845: Taf. 4, Fig. 17 a—c) angehören.

Daß aber Möglichkeiten bestehen, diese beiden Arten auseinanderzuhalten, haben TUTCHER & TRUEMAN (1925: 648f.) mittels Kurzbeschreibung und Zusammenstellungen der verschiedenen Arten von *Platypleuroceras* aufgezeigt. Wie die beiden Autoren betonen, handelt es sich dabei nur um eine vorläufige Dokumentation. Spätere Arbeiten über *Platypleuroceras* fehlen in der Literatur (vgl. auch MOUTERDE 1970: 39f.).

Vorkommen: Ausschließlich in der *brevispina*-Subzone der Profile Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I). Eine Vergesellschaftung dieser Art mit *P. rotundum* (QUENST.) und *P. oblongum* (QUENST.) ist charakteristisch. Die beiden letzteren Arten sind jedoch weit häufiger zu finden (vgl. auch S. 30, Anm. 1 über die Untergrenze der *brevispina*-Subzone).

Material: 8 Exemplare (PB, PG, NG).

Platypleuroceras oblongum (QUENSTEDT 1845)

Taf. 8, Fig. 2; Taf. 9, Fig. 1; Beil. 5, Fig. c—d (Q); Beil. 17, Fig. c (L)

non 1826 *Ammonites oblonga* A. RISSO, S. 13. — [nomen nudum]
1843 *Ammonites natrix* (2 te Var.) v. ZIETEN, non v. SCHLOTHEIM. — F. A. QUENSTEDT, S. 169.
* 1845 *Ammonites natrix oblongus* (var. β) F. A. QUENSTEDT, S. 85f., Taf. 4, Fig. 16 a, b, c, non d (—).
v non 1853 *Ammonites natrix oblongus* QUENST. — A. OPPEL, S. 35f., Taf. 1, Fig. 5 a, b.
non 1856 *Ammonites submuticus* A. OPPEL, S. 278.
? 1856 *Ammonites natrix oblongus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 122f., Taf. 14, Fig. 13 (—).
1878 *Ammonites Natrix oblongus* QUENST. — H. BERTSCH, S. 35f.
v 1885 *Ammonites natrix oblongus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 262, Taf. 33, Fig. 2, 8, 9 (—), ?23, non 7, 19.
1970 *Platypleuroceras oblongum* (QUENST.). — T. A. GETTY, S. 106.
v 1977 *Crucilobiceras submuticum* (OPPEL). — R. SCHLATTER, S. 11, Taf. 2, Fig. 3 a, b.

Lectotypus: Original zu *Ammonites natrix oblongus* (var. *β*) F. A. Quenstedt 1845: 85f., Taf. 4, Fig. 16 a, b, c (—); LT desig. Getty (1970: 106).
Locus typicus: Ofterdingen (Württemberg).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße (mittlerer Dm ca. 120 mm), evolute Art mit rechteckig abgerundetem Querschnitt (Wh/Wd ca. 1,6). Die inneren Windungen können zwei schwach entwickelte Knotenreihen aufweisen, während die Rippen der Außenwindungen nur marginale Knoten besitzen. Die Rippen verlaufen abgeschwächt über die Externseite. Dieses Merkmal ist besonders auf den Alterswindungen deutlich. Der Nabelabfall ist gerundet. Der Verlauf der Lobenlinie ist Quenstedt (1845: Taf. 4, Fig. 16 a—c) zu entnehmen (vgl. auch Beil. 17, Fig. c).

Beschreibung: Ungefähr 120 horizontierte Exemplare, welche in den Formenkreis dieser Art zu stellen sind, konnten den Profilen Pliensbach (PB H; PG) und Nürtingen (NG I/II) entnommen werden.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Ofterdingen	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1845: Taf. 4, Fig. 16 a—c (1) (LT)	65	52	26	16	—
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23559	66,4 57,5	53 50	26 29	19 19	17 (32—48—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23558 (2)	74,0	51	28	18	17 (32—46—59—71—82—95—107—118—g)
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PG 9)	SMNS Inv. Nr. 23560	86,0 69,0	55 53	27 27	17 16	19 (37—54—) 19 (36—)
Platypleuroceras cf. *oblongum* (Quenst.)							
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23561	64,0	55	25	19	19 (32—51—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{15}{16}$)	SMNS Inv. Nr. 23562	84,0	58	24	19	—
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23185 (3)	90,0 72,0	51 53	28 28	17 18	22 (45—) 22 (43—)

(1) Die angegebenen Maße sind Schätzungen aufgrund der Darstellung des Windbruchstückes (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 16 a, b, c; vgl. auch Getty 1970: 106).
(2) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).
(3) Vgl. Schlatter 1977: Taf. 2, Fig. 3 a, b.

Das aus Pliensbach stammende Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23560; vgl. Taf. 8, Fig. 2a, b sowie Beil. 5, Fig. c) stimmt mit dem LT praktisch völlig überein. Ab einem Dm von 90 mm beginnt die Wk in Kalkerhaltung. Eine Lobendrängung ist nicht festzustellen. Bis zu einem Dm von 32 mm fehlen die inneren Windungen. Umbilikale Knoten fehlen völlig. Die Rippen sind leicht provers und besitzen schwache marginale Knoten. Auf dem letzten halben Umgang verlaufen sie sehr abgeschwächt über die Externseite, wobei sie einen oraden Bogen beschreiben. Auf der Außenwindung sind zwei Einschnürungen vorhanden. Einschnürungen sind bei dieser Art sehr verbreitet und können auf jedem der oben zitierten Exemplare beobachtet werden.

Der Nabelabfall ist gerundet, die Flanken sind schwach gewölbt. Der Verlauf der Lobenlinie stimmt mit demjenigen des LT gut überein (vgl. Beil. 17, Fig. c). Beim Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23558; vgl. Taf. 9, Fig. 1 a, b) sind die Innenwindungen bis zu einem Dm von 0,8 mm glatt. Allmählich setzt eine schwach proverse Berippung ein. Die marginale Beknotung ist schon in diesem frühen Stadium ausgebildet. Bis zu einem Dm von 44 mm sind auch schwache umbilikale Knötchen sichtbar.

Die beiden unter den Inv. Nr. 23561/62 in der Maßtabelle aufgeführten Funde weichen durch die größere Nw und den breiteren Windungsquerschnitt schon deutlich vom LT ab. Das erstere Exemplar weist bis zu einem Dm von 50 mm zwei Knotenreihen auf, wobei die marginal gelegenen Knoten stärker ausgebildet sind. Diese beiden Beispiele stehen für eine große Zahl von Formen. Eine Abtrennung ist sehr problematisch, da sämtliche Übergänge zum LT bestehen. Die Erläuterungen zu SMNS Inv. Nr. 23185 finden sich auf S. 99 u. Beil. 5, Fig. d.

Inwiefern das Auftreten von Knoten (einfach- oder doppelt beknotete Stadien) bei den „Natrices“ sensu QUENSTEDT (1885: 258f.) ein Kriterium für deren systematische Untergliederung darstellt, ist nicht zu entscheiden, wenn man die große Formenvielfalt in Betracht zieht (vgl. entsprechende Bemerkungen über das Genus *Crucilobiceras* s. l. bei WIEDENMAYER 1977: 59).

Vergleich: *Platypleuroceras brevispina* (SOWERBY 1827: Taf. 556, Fig. 1) steht dieser Art nahe. Es unterscheidet sich jedoch durch den breiteren Windungsquerschnitt und die schärferen Rippen, welche in regelmäßigen Abständen ohne Abschwächung (nur auf den Außenwindungen!) in einem oraden Bogen über den Venter verlaufen. Auf den Außenwindungen sind umbilikal-laterale Knötchen ausgebildet. Innenwindungen der beiden Arten sind schwer auseinanderzuhalten.

Platypleuroceras rotundum (QUENSTEDT 1845: 85, Taf. 4, Fig. 17a, b) hat einen runden Querschnitt und zwei Knotenreihen.

Platypleuroceras submuticum (OPPEL 1853: Taf. 1, Fig. 5a, b; 1856: 278) hat einen schmal-rechteckigen, leicht abgerundeten Querschnitt und eine dichtere Berippung. Bedingt durch die nur schwach gewölbte Externseite treten die marginalen Knoten sehr viel deutlicher in Erscheinung. Die Lobenlinie ist stärker ziseliert. Schon QUENSTEDT (1856: 122) und später FUCINI (1903: 184) haben mit Recht auf die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten hingewiesen.

Bemerkungen: QUENSTEDT (1845: 85) hat seine ursprüngliche Definition von *Ammonites natrix oblongus* in den späteren Arbeiten erweitert (1856: 122f. u. 1885, 262). Formen mit zwei Knotenreihen auf den Innenwindungen (Beispiel: op. cit.: Taf. 33, Fig. 8) und solche mit deutlich über den Venter verlaufenden Rippen werden unter derselben Artbezeichnung aufgeführt. In der Originaldiagnose (QUENSTEDT 1845: 86) vermutet QUENSTEDT lediglich, daß bei dieser Art nur eine marginale Knotenreihe entwickelt ist, basierend auf dem äußeren Windungsbruchstück auf Taf. 4, Fig. 16 a, b, c. Das Hauptgewicht wird allein auf den „oblongen“ (ind. nom.) Windungsquerschnitt gelegt. Mit dieser dürftigen Beschreibung wird eine große Zahl von Formen erfaßt. In meinen Ausführungen habe ich daher, um diese Art gezielter ansprechen zu können, die späteren Ergänzungen miteingeschlossen.

Vorkommen: Im oberen Bereich der *polymorphus*-Subzone und in der darüber folgenden *brevispina*-Subzone (Hauptvorkommen) der Profile Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I/II) (vgl. S. 30, Anm. 1 u. Tab. 2).

Material: 120 Exemplare (PB, PG, NG).

Platypleuroceras rotundum (QUENSTEDT 1845)

Taf. 9, Fig. 2—3; Beil. 5, Fig. e—h (Q); Beil. 17, Fig. d; Beil. 18, Fig. a (L)

1843 *Ammonites natrix* (1 ste Var.) v. ZIETEN, non v. SCHLOTHEIM. — F. A. QUENSTEDT, S. 168f.
* 1845 *Ammonites natrix rotundus* (var. α) F. A. QUENSTEDT, S. 85, Taf. 4, Fig. 17 a—c (—).
1853 *Ammonites natrix rotundus* QUENST. — A. OPPEL, S. 36.
? 1855 *Ammonites aureus* M. SIMPSON, S. 44 (non YOUNG & BIRD 1822).
? *Ammonites tenuispina* M. SIMPSON, S. 69.
1856 *Ammonites natrix rotundus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 122, Taf. 14, Fig. 11 (—), ? 15 (—), non 10 (—).
1878 *Ammonites Natrix rotundus* QUENST. — H. BERTSCH, S. 35 (pars).
? 1884 *Ammonites tenuispina* SIMPSON. — M. SIMPSON, S. 103.
v 1885 *Ammonites natrix rotundus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 263, Taf. 33, Fig. 3, 11, 12, 13, ? 14, ? 15, 16, ? 18.
? *Ammonites natrix* F. A. QUENSTEDT (non SCHLOTHEIM), S. 258, Taf. 33, Fig. 1 (—).
v ? 1909 *Platypleuroceras aureum* SIMPSON. — S. S. BUCKMAN, S. 3b, Taf. 3, Fig. 1—3.
? 1925 *Platypleuroceras* aff. *rotundum* (QUENST.) — J. W. TUTCHER & A. E. TRUEMAN, S. 648.
v ? 1962 *Platypleuroceras aureum* (SIMPSON). — M. K. HOWARTH, S. 110.
v ? *Platypleuroceras tenuispina* (SIMPSON). — M. K. HOWARTH, S. 111 (GSM 26490, 91).
v ? 1965 *Crucilobiceras phrygium* H. BREMER, S. 156f., Taf. 13, Fig. 5a, b, u. Abb. 3i.
1976 *Platypleuroceras rotundum* (QUENST.). — B. GÉCZY, S. 70f., Taf. 14, Fig. 2, ?3, ?4.
v 1977 *Crucilobiceras rotundum* (QUENST.). — R. SCHLATTER, S. 11f., Taf. 2, Fig. 4a, b.

Lectotypus: Original zu *Ammonites natrix rotundus* F. A. QUENSTEDT 1845: 85, Taf. 4, Fig. 17 a, b (—); desig. ROMAN (1938: Taf. 10, Fig. 99, 99a).
Locus typicus: Metzingen (Württemberg).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art (mittlerer Dm ca. 120 mm) mit stumpfen Einfachrippen, die auf den inneren Umgängen zwei Knotenreihen aufweisen. Der Windungsquerschnitt ist auf den inneren Windungen gerundet (Wh/Wd = 0,8 — 1,2) und wird mit Zunahme des Dm mehr oval (Wh/Wd = 1,2). Erst ab einem mittleren Dm von 50—70 mm verlaufen die Rippen mit unterschiedlicher Stärke über die Externseite. Auf den Außenwindungen und auf der Wk treten in unregelmäßigen Abständen Einschnürungen auf. Auf den Alterswindungen ist die Beknotung schwach bis fehlend. Die Lobenlinie ist stark ziseliert (vgl. Beil. 17, Fig. d. u. Beil. 18, Fig. a).

Beschreibung: Ungefähr 280 horizontierte Stücke, die sicherlich in den Formenkreis dieser Art zu stellen sind, liegen mir aus den Profilen Pliensbach (PB H; PG) und Nürtingen (NG I/II) vor.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Metzingen	Unter-Pliensbachium	QUENST. 1845: Taf. 4, Fig. 17 (LT) (1)	56,5	60	23	22	15 (28—43—)
			44,0	59	22	—	13 (28—)
Ofterdingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/33/12	54,2	54	27	23	15 (30—44—60—75—84—)
		(2)	43,5	54	26	23	16 (29—44—59—73—86—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/33/11 (3)	86	56	25	21	20 (38—)
			69,3	55	24	20	19 (—)
			56,5	57	25	21	—
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PB H 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23551	50,0	59	23	22	17 (33—48—)
			40,5	60	22	23	16 (31—)

Maßtabelle (Fortsetzung)

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23186 (4)	60,3	56	25	23	17 (34—53—69—86—100—)
			54,0	55	26	22	15 (30—44—60—75—88—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23552	65,0	56	25	22	16 (34—49—64—76—87—97—106—
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG$\frac{I5}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23553	81,2	59	23	21	17 (—)
			71,0	58	24	21	17 (—)
			55,0	60	24	22	17 (—)
Platypleuroceras cf. *rotundum* (Quenst.)							
Pliensbach	*brevispina*-Subzone (PB H 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23556	55,5	53	28	20	14 (31—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG$\frac{I5}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23555	68,0	56	26	21	20 (37—55—)
			56,0	58	25	21	19 (36—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG$\frac{10}{I6}$)	SMNS Inv. Nr. 23554	74,4	54	26	21	17 (34—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23557	82,5	54	25	21	17 (35—51—66—78—90—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 30, Fig. 1 (Ce 5/33/12).
(3) Die angegebenen Maße sind als Näherungswerte zu verstehen, da infolge einer Wiederinstandsetzung des Originals die einzelnen Bruchstücke sehr wenig sorgfältig aneinandergefügt wurden.
(4) Vgl. Schlatter 1977: Taf. 2, Fig. 4a, b.

Die vier letzten in der Maßtabelle aufgeführten Exemplare entsprechen der weitergefaßten Definition dieser Art (sensu Quenstedt 1856: 122; 1885: 263f.). Sie weichen vom LT durch die schwache oder fehlende Doppelbeknotung auf den inneren Windungen ab. Die NW ist geringer und der Windungsquerschnitt etwas höher. Dieser Formentyp ist unter dem aufgesammelten Material und auch in den Sammlungen am häufigsten vertreten. Da jedoch alle Übergänge zum LT bestehen, ist eine Abtrennung ohne weiterführende Untersuchungen nicht angebracht. Das auf Taf. 33, Fig. 11 (Quenstedt 1885: 263) beschriebene und abgebildete Exemplar (vgl. Maßtabelle u. Beil. 5, Fig. e) vertritt diesen Formenkreis am besten (vgl. auch SMNS Inv. Nr. 23557; Taf. 9, Fig. 3 a, b).

Vergleich: *Platypleuroceras brevispina* (Sowerby 1827: Taf. 556, Fig. 1) unterscheidet sich durch den rechteckig abgerundeten Querschnitt und durch die schärfere und feinere Berippung, insbesondere auf den Außenwindungen. Zudem ist auf dem HT keine Doppelbeknotung feststellbar. — *P. oblongum* (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 16 a, b, c) unterscheidet sich durch den schmaleren Windungsquerschnitt (Wh/Wd ca. 1,4) und durch das Fehlen von umbilikal gelegenen Knoten. — Die Formen um *Platypleuroceras aureum* (Simpson 1855; Abb. Buckman 1909: Taf. 3) und *P. tenuispina* (Simpson 1855; nach Howarth 1962: 111 ein mögliches Synonym zur ersteren Art) sind kaum bekannt. Sicherlich stehen diese Formen der Quenstedt'schen Art nahe (vgl. aus S. 107). — *Platypleuroceras submuticum* (Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 5 a, b u. 1856: 278) besitzt einen schmalen, mehr hochrechteckig-gerundeten Querschnitt (Wh/Wd ca. 1,6) und eine dichtere Berippung. Eine doppelte Knotenreihe fehlt. — *Crucilobiceras phrygium* Bremer (1965: 156f., Taf. 13, Fig. 5 a, b u. Abb. 3i), dessen HT der Verfasser eingesehen hat, gehört in den

Formenkreis von *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.). Die Stellung dieser nur auf zwei Exemplaren begründeten Art ist sehr unsicher, da mit der von Bremer (1965: 156f.) gegebenen Definition eine Abgrenzung gegenüber der Quenstedt'schen Art nicht möglich ist.

Bemerkungen: Aufgrund der unzureichenden Diagnose und Abbildung ist der LT (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 17 a, b) kaum schärfer zu charakterisieren und von ähnlichen Formen abzugrenzen. Später hat Quenstedt (1856: 122, Taf. 14, Fig. 11, 15; 1885, 263, Taf. 33, Fig. 3, 11—16, 18) unter derselben Artbezeichnung weitere Beispiele beschrieben und abgebildet. Ein Teil davon (vgl. Synonymieliste) ist in vorliegender Arbeit zur Charakterisierung dieser variablen Art mit herangezogen worden. Dies ist vor allem bei den beiden Originalen zu Fig. 11 und 12 auf Taf. 33 der Fall, wovon Quenstedt (1885: 263) die erstere Form als den „ächten *Ammonites natrix rotundus*" bezeichnet (vgl. Beil. 5, Fig. e, f). Die Diagnose ist auch in diesem Sinne erweitert.

In der Originaldiagnose (Quenstedt 1845: 85) von „*Ammonites natrix rotundus* var. α" beschreibt Quenstedt ein doppelbeknotetes Anfangsstadium bis max. 1 Zoll Dm (= 2,86 cm). Den weiteren Wachstumsverlauf vergleicht er mit „*Ammonites maculatus*". Dieser Vergleich läßt den Schluß zu, daß die Rippen schon ab diesem Dm stark ausgebildet sind und über die Externseite verlaufen (diese letztere Eigenschaft ist jedoch den Abbildungen der beiden Syntypen — Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 17 a, b und c — nicht zu entnehmen!).

Stellungnahmen zur systematischen Behandlung von *Ammonites natrix* Schlotheim 1820 finden sich in den folgenden Arbeiten: Jaworski 1931: 134f.; Bremer 1965: 185f., 191; Getty 1970: 105f.; Howarth 1971: 8f.; Donovan 1971: 9f.; Bremer 1971: 10; Melville 1972: 23f.: Opinion Nr. 996 (vgl. auch S. 33, Anmerkung 5).

Vorkommen: Im oberen Bereich der *polymorphus*-Subzone und in der darüber folgenden *brevispina*-Subzone (Hauptvorkommen) der Profile Pliensbach (PB, PG) und Nürtingen (NG I/II) (vgl. S. 30, Anmerkung 1 u. Tab. 2).

Material: 280 Exemplare (PB, PG, NG).

Platypleuroceras submuticum (Oppel 1856)

Taf. 9, Fig. 5; Taf. 10, Fig. 1—2; Beil. 6, Fig. a—c (Q); Beil. 18, Fig b—c (L)

? 1843 *Ammonites ripleyi* M. Simpson, S. 11.
v 1853 *Ammonites natrix oblongus* Quenst. — A. Oppel, S. 35f., Taf. 1, Fig. 5 a, b.
? 1855 *Ammonites ripleyi* Simpson. — M. Simpson, S. 44.
* 1856 *Ammonites submuticus* A. Oppel, S. 278.
v non 1869 *Ammonites submuticus* Oppel. — E. Dumortier, S. 63f., Taf. 12, Fig. 1, 2 u. Taf. 44, Fig. 2, 3, 4.
non 1870 *Ammonites* conf. *submuticus* Oppel. — B. K. Emerson, S. 332, Taf. 10, Fig. 5 (—).
v non 1882 *Ammonites submuticus* Oppel. — Th. Wright, S. 338f., Taf. 27, Fig. 1, 2.
? 1884 *Ammonites ripleyi* Simpson. — M. Simpson, S. 74.
non 1884 *Aegoceras submuticum* Oppel. — G. G. Gemmellaro, S. 19f., Taf. 3, Fig. 6, 7 (vgl. Cantaluppi & Montanari 1971, S. 63f.).
v non 1885 *Ammonites natrix oblongus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 262f., Taf. 33, Fig. 19.
non 1893 *Aegoceras* cf. *submuticum* Oppel. — G. Geyer, S. 32, Taf. 3, Fig. 17.
v ? 1909 *Uptonia ripleyi* (Simpson). — S. S. Buckman, S. 2 b, Taf. 2, Fig. 1—3 (Abb. des HT zu *Ammonites ripleyi* M. Simpson 1843).
v non 1913 *Deroceras submuticum* Oppel. — J. v. Pia, S. 340, Taf. 14, Fig. 2.
? 1962 *Platypleuroceras ripleyi* (Simpson). — M. K. Howarth, S. 110.
v non 1965 *Crucilobiceras* cf. *submuticum* (Oppel). — H. Bremer, S. 156, Taf. 13, Fig. 10 u. Abb. 3 g.
v non 1968 *Crucilobiceras submuticum* (Oppel). — G. Cantaluppi & L. Montanari, S. 72f., Taf. 13, Fig. 1 a, b, c (vgl. Wiedenmayer 1977, S. 60f. — *Crucilobiceras dolosum* sp. nov., Taf. 13, Fig. 4, 5 u. Abb. 12 d).

? 1972 *Metaderoceras* n. sp. aff. *submuticum* (Oppel). — B. Géczy, S. 70, Taf. 4, Fig. 2.
? 1976 *Metaderoceras* cf. *submuticum* (Oppel). — B. Géczy, S. 57f., Taf. 11, Fig. 5, 6.
v non 1977 *Crucilobiceras submuticum* (Oppel). — R. Schlatter, S. 10f., Taf. 2, Fig. 3 a, b (vgl. *Platypleuroceras* cf. *oblongum* Quenstedt, S. 99 vorliegender Arbeit).

Holotypus: Original zu *Ammonites natrix oblongus* Quenst. — A. Oppel 1853: 35f., Taf. 1, Fig. 5 a, b = *Ammonites submuticus* A. Oppel 1856: 278 (BSM AS VIII 156).

Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).

Stratum typicum: „im mittleren Lias γ, unter *Amm. Valdani* und *ibex*, mit *Amm. Jamesoni* vorkommend" (Oppel 1853: 36).

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art mit einem leicht abgerundeten, hochrechteckigen Querschnitt. Die dichtstehenden, schwach proversen Rippen besitzen im marginal-externen Bereich sehr markante Knoten. Im Verlaufe der Ontogenie verlaufen die Rippen in einem deutlich oraden Bogen über die Externseite. Die Knoten verschwinden ab diesem Stadium allmählich. Der Windungsquerschnitt wird oval und der Nabelabfall mit zunehmender Dm gerundet-steil. Der Verlauf der Lobenlinie ist der Beil. 18, Fig. b, c zu entnehmen.

Beschreibung: Die Bestimmung dieser Art machte anfänglich große Schwierigkeiten. Erst der Vergleich des HT (Taf. 9, Fig. 5) mit der Darstellung bei Oppel (1853: Taf. 1, Fig. 5 a, b) zeigt die deutliche Abweichung in der Zeichnung des Windungsquerschnittes, auf welche Oppel in der Tafellegende hinweist (vgl. auch Beil. 6, Fig. a—c). Im gesamten horizontierten Material des Typusgebietes konnten nur einige wenige Bruchstücke als zu dieser Art gehörend bestimmt werden. Vergleichsmaterial aus Sammlungen war dazu unerläßlich. Die verschiedenen Größenstadien, die mir zum Vergleich vorgelegen haben, erlauben wesentliche Aussagen zur Ontogenie von *Platypleuroceras submuticum* (Oppel 1856).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	BSM AS VIII 156 (1) (HT)	68,8	52	26	17	23 (44—63—)
			53,2	51	27	17	22 (42—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23563	105,3	54	27	19	29 (54—76—96—)
			79,5	54	25	16	26 (49—68—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	LNK JU/40	105,0	52	27	19	24 (51—71—91—110)
			89,0	52	28	19	27 (53—74—93—111—)

(1) Der HT ist an einigen Stellen durch Schwefeleisenzersetzung etwas aufgequollen. Die Maßangaben bei Dm 68,8 mm sind daher als Näherungswerte zu verstehen.

Der HT ist vollständig gekammert. Auf der letzten Viertelswindung verlaufen die Rippen in einem oraden Bogen abgeschwächt über die wenig gewölbte Externseite. Der Phragmokon aus Kirchheim (SMNS Inv. Nr. 23563; vgl. Taf. 10, Fig. 1 a, b u. Beil. 6, Fig. b) stimmt — abgesehen von dem etwas schmaleren Windungsquerschnitt — mit dem HT sehr gut überein. Ab einem Dm von 85 mm wird der Windungsquerschnitt mehr oval (Zunahme der Wd). Auf der letzten halben Windung verschwinden die Marginalknoten, und die Rippen verlaufen in gleicher Stärke über die gerundete Externseite. Der Nabelabfall wird dabei steiler. Eine schwache Lobendrängung ist festzustellen (Lobenlinienverlauf vgl. Beil. 18, Fig. c).

Das zweite Exemplar aus Nürtingen (LNK JU/40; vgl. Taf. 10, Fig. 2 a, b u. Beil. 6, Fig. c) ist im Vergleich zum HT nur wenig involuter (bei Dm = 70 mm 1,8% Abweichung), und die Flanken sind etwas stärker gewölbt. Auch auf diesem Stück sind die beiden aufgezeigten Wachstumsstadien zu erkennen. Ein kurzer Abschnitt der Wk ist noch erhalten. Auf beiden Exemplaren sind auf den Außenwindungen Einschnürungen vorhanden.

Vergleich: Da *Platypleuroceras submuticum* (Oppel 1856) noch ungenügend bekannt ist (Variationsbreite?) können in der Differentialdiagnose nur beschränkt Unterscheidungskriterien angegeben werden.

Dieser Art am nächsten stehen *Platypleuroceras obsoletum* (Simpson 1843: 23; Abb. Buckman 1914: Taf. 92) und *P. venustulum* (Dumortier 1869: 74, Taf. 17, Fig. 4—6), deren Originale (Gipsabgüsse) dem Verfasser vorgelegen haben. Die letztere Form ist wahrscheinlich ein Synonym zur ersteren Art, da die beiden HT in der Seitenansicht keine Unterschiede aufweisen, welche zu einer artlichen Trennung Anlaß geben könnten. Leider sind von der Simpson'schen Art die Ventralseite und der Windungsquerschnitt unbekannt (1). Beide Arten zeigen eine raschere Zunahme der Windungshöhe und eine wesentlich größere Rippendichte. Die Rippen sind zudem schärfer ausgebildet. — *Platypleuroceras ripleyi* (Simpson 1843: 11; Abb. Buckman 1909: 2b, Taf. 2, Fig. 1—3) steht *P. submuticum* nahe. Detaillierte Angaben können jedoch wegen der völlig unzureichenden Kenntnisse über diese englische Art nicht gemacht werden. Der HT (WM 106) weist eine etwas stärker ziselierte Lobenlinie auf (vgl. auch op. cit.: Taf. 2, Fig. 3).

Platypleuroceras enzenharti nov. sp. (= *Ammonites nodoblongus* Quenstedt 1884: 212f., Taf. 27, Fig. 6, 7, ? 8, non cet.) unterscheidet sich durch den schmaleren Windungsquerschnitt und durch die weiterstehenden Rippen (vgl. S. 107 vorliegender Arbeit).

Maßtabelle	Dm	Nw	Wh	Wd	Wh/Wd
HT, WM 157					
Maße nach Buckman 1914: 92.	92	48	26	16	1,6
eigene Messungen	90	50	28	?	?
BM C 26472	103	53	25	14	1,8
jamesoni-Zone, Robin Hood's Bay					
Coll. J. R. Gregory 1925					

Bemerkungen: In der alten wie auch in der neueren Literatur wird diese von Oppel (1856: 278) definierte Art meist einzelnen Formen gleichgesetzt, die Quenstedt (1885: 262f., Taf. 33) unter der Bezeichnung „*Ammonites natrix oblongus*" beschrieben und abgebildet hat. Ein Bezug auf die Syntypen zu dieser Art (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 16 a—c u. d) fehlt in der Regel (Bremer 1965: 156; Cantaluppi & Montanari 1968: 72f.; Géczy 1972: 70 u. 1976: 57f.; Bordalo da Rocha 1970: 172f.). Oppel (1856: 278) hat dieselben, ohne die Priorität der Namengebung zu beachten, als Synonyme seiner neuen Art „*Ammonites submuticus*" bezeichnet. Zusätzlich erwähnt Oppel (1856: 278) in der Synonymieliste „*Ammonites natrix oblongus* Oppel, mittl. Lias. tab. 1. fig. 5". Die Überprüfung des Originals (BSM AS VIII 156; vgl. Taf. 9, Fig. 5) zeigt wesentliche Unterschiede zu den Syntypen von *Ammonites natrix oblongus* Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 16 a—c u. d. Die von Quenstedt (1856; 1885) unter demselben Artnamen später beschriebenen und abgebildeten Formen lassen sich ebenfalls nicht mit der Art von Oppel in Übereinstimmung bringen. Mit Recht haben Quenstedt (1856: 122) und später Fucini (1903: 184) auf die Unterschiede aufmerksam gemacht (vgl. auch Callomon 1970: 11 u. Getty 1970: 106). Bei der Bestimmung der fraglichen Formen (Schlatter 1977: 10f., Taf. 2, Fig. 3 a, b) habe ich mich im Vorbericht an die Angaben in der

(1) Unter der Bezeichnung „*Uptonia obsoleta* (Simpson)" (BM C 26472) hat mir ein Exemplar vorgelegen, welches Übereinstimmungen mit dem HT (WM 157) aufweist. Diesen Fund habe ich als einen zusätzlichen Vergleich herangezogen. Das Stück liegt in Kalkerhaltung vor. Auf den Innenwindungen sind die Rippen weitständiger als auf dem HT (WM 157). Die Nw ist größer. Bis zu einem Dm von 113 mm sind marginale Knoten sichtbar. Ab einem Dm von 90 mm verlaufen die Rippen mit zunehmender Stärke in einem oraden Bogen über den Venter. Die marginalen Knoten verschwinden allmählich. Die Ontogenie der Skulptur schließt sich damit eng an die Oppel'sche Art an.

neueren Literatur gehalten. Der HT zu *Ammonites submuticus* Oppel lag mir zu diesem Zeitpunkt noch nicht vor.

Vorkommen: Oberer Abschnitt der *brevispina*-Subzone der Profile Pliensbach (PB $\frac{10}{\mathrm{H\,5}}$; H 5/6? Bruchstücke) und Nürtingen (NG $\frac{10}{\mathrm{I\,6}}$).

Material: 7 Exemplare (PB, NG).

Platypleuroceras brevispinoides Tutcher & Trueman 1925

Taf. 9, Fig. 4

? 1885 *Ammonites brevispina* Sow. — F. A. Quenstedt, S. 263, Taf. 33, Fig. 10 (—).
v * 1925 *Platypleuroceras brevispinoides* J. W. Tutcher & A. E. Trueman, S. 649f., Taf. 40, Fig. 2 a, b u. Abb. 16 c.

Holotypus: Original zu *Platypleuroceras brevispinoides* J. W. Tutcher & A. E. Trueman 1925: 649f., Taf. 40, Fig. 2 a, b u. Abb. 16 c (BM C 2207).

Locus typicus: Clandown (Somerset, England).

Stratum typicum: *Jamesoni* Limestone (Tutcher & Trueman 1925: 601, 650).

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art (der HT zeigt bei einem Dm von 83 mm 3/4 Umgang Wk) mit Einfachrippen, die auf den Innenwindungen dicht stehen und doppelt beknotet sind. Auf den äußeren Windungen mit weitständigeren Rippen verschwindet die innere Knotenreihe. Die schmalen Rippen verlaufen nur wenig abgeschwächt über die Externseite, wo diese einen schwach oraden Bogen beschreiben. Der Windungsquerschnitt ist oval und der Nabelabfall leicht gerundet. Der Verlauf der Lobenlinie, ausgezeichnet insbesondere durch den schmalen, trifiden Laterallobus, ist Tutcher & Trueman (1925: 649, Fig. 16) zu entnehmen.

Beschreibung: Von dieser recht seltenen Art konnte neben einigen Bruchstücken nur ein einziges vermeßbares Exemplar aus dem Profil Nürtingen horizontiert entnommen werden (SMNS Inv. Nr. 23550; vgl. Taf. 9, Fig. 4). Bei diesem Fund sind die Innenwindungen bis zu einem Dm von 60 mm nicht erhalten. Die Außenwindung zeigt dieselben weitstehenden, schmalen Rippen mit schwachen marginalen Knoten wie der HT. Mit einem leicht oraden Bogen verlaufen diese über den Venter. Trueman & Williams (1925: 650, Fig. 16c) legen in der Beschreibung einen besonderen Wert auf die Ausbildung des Laterallobus. Praktisch derselbe Verlauf ist auch auf dem Nürtinger Fund ausgebildet.

P. brevispinoides (T. & T.) scheint, aufgrund der Durchsicht von zahlreichen Sammlungen, in SW-Deutschland selten zu sein. Intermediäre Formen zwischen der Art und *P. brevispina* (Sow.) sind häufiger. Sie sind evoluter, und ihr Windungsquerschnitt ist in der Regel schmaler. Auf den Innenwindungen sind oft marginale Knoten ausgebildet. Zudem ist die Lobenlinie wesentlich stärker ziseliert (vgl. *Platypleuroceras* cf. *brevispina* Sow. aus Nürtingen in der Maßtabelle auf S. 97; BSM 1949 X 63).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Clandown (Somerset)	*Jamesoni*-Limestone	BM C 41758 (1) (HT)	82,6	50	27	24	13 (26—40—53—65—76—87—98—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{\mathrm{I\,4}}{15}$)	SMNS Inv. Nr. 23550 (2)	105,7	54	27	—	12 (25—)
			83,1	52	26	23	12 (—)

(1) Der HT liegt in Kalkerhaltung vor.

(2) Die Hälfte des äußeren Umgangs ist deformiert (Kalkerhaltung). Die angegebenen Maße sind als Näherungswerte zu verstehen.

Vergleich: Schon durch den Namen ist die enge Beziehung der Art zu *P. brevispina* (Sow.) ausgedrückt. Sie unterscheidet sich jedoch durch die engerstehenden Rippen und durch den schmaleren Querschnitt der Außenwindungen. Auf den Innenwindungen ist nur eine marginale Knotenreihe entwickelt. *Platypleuroceras aureum* (Simpson 1855: 44, non Young & Bird 1822; Abb. Buckman 1909: Taf. 3, Fig. 1—3) = ? Synonym: *Platypleuroceras tenuispina* (Simpson 1855: 69; vgl. Howarth 1962: 111) besitzt dichterstehende und feinere Rippen. *P. rotundum* (Quenstedt 1845: Taf. 4, Fig. 17 a—c) hat einen runden Querschnitt. Die später unter derselben Bezeichnung beschriebenen und abgebildeten Formen (Quenstedt 1885: 263f., Taf. 33, Fig. 3, 11—16) weisen eine wesentlich stärker ziselierte Lobenlinie auf. Das Original zu Fig. 11 von derselben Größe wie der HT zu *P. brevispinoides* T. & T. ist evoluter und hat eine dichtere Berippung. Die Rippen sind breiter und übersetzen die Externseite nur gelegentlich und in unregelmäßiger Stärke. Die Lobenlinie ist extrem stark ziseliert. *P. amplinatrix* (Quenstedt 1885: Taf. 32, Fig. 7) besitzt weiterstehende Rippen und breitere Flankenrippen (vgl. auch Bemerkungen auf S. 97).

Vorkommen: oberer Abschnitt der *brevispina*-Subzone, Profile Nürtingen (NG I 5) und Pliensbach (PB H 6, fragliche Bruchstücke).

Material: 7 Exemplare (PB, NG).

Platypleuroceras enzenharti nov. sp.

Taf. 11, Fig. 1—2; Beil. 6, Fig. d—f (Q); Beil. 19, Fig. a (L)

v 1884 *Ammonites nodoblongus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 212f., Taf. 27, Fig. 6 (nur Außenwindung!), 7, ?8, non 3, 4 (—), 5.
v 1885 *Ammonites natrix oblongus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 262, Taf. 33, Fig. 7 (cf.), 19.
v non 1909 *Deroceras nodoblongum* Quenst. — P. Rosenberg, S. 266, Taf. 13, Fig. 8a, b.
v ? 1927 *Deroceras nodoblongum* Quenst. — J. Schröder, S. 216f., Taf. 12, Fig. 2.

Holotypus: Original zu SMNS Inv. Nr. 23567, abgebildet auf Taf. 11, Fig. 2 a, b u. Beil. 6, Fig. d.
Stratum typicum: Unter-Pliensbachium, *brevispina*-Subzone.
Locus typicus: Nürtingen, ehemalige Zementgrube im Enzenhart (Württemberg).
Derivatio nominis: nach dem locus typicus benannt.
Sammlung: nach den Schriftzügen auf dem Originaletikett aus der Sammlung E. Koestlin (1966) stammend.

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art (Exemplare mit beginnender Wk ab einem Dm von 85 mm vorliegend) mit einem schmal hochrechteckigen, extern schwach abgerundetem Querschnitt und gerundetem Nabelabfall. Die nicht sehr dicht stehenden Einfachrippen besitzen im marginal-extern Bereich markante Knoten. Erst auf den Außenwindungen (ab Dm ca. 70 ± 20 mm) verlaufen die Rippen in einem oraden Bogen über den Venter. Die Beknotung schwächt sich ab. Der Windungsquerschnitt wird breiter und der Nabelabfall steil-gerundet. Die Beil. 19, Fig. a zeigt den Verlauf der Lobenlinie.

Beschreibung: Aus dem Typusgebiet liegen mir insgesamt 33 Exemplare vor. Ihre unterschiedlichen Größenstadien erlauben ontogenetische Aussagen über die Art.

Bis zu einem Dm von 10,2 mm sind die Innenwindungen des HT (SMNS Inv. Nr. 23567; vgl. Taf. 11, Fig. 2 a, b) nicht erhalten. Ab dieser Größe sind die Rippen mit den Marginalknoten schon deutlich ausgebildet. Der Windungsquerschnitt ist hochrechteckig (extern leicht abgerundet). Die Flanken sind nur schwach gewölbt. Die Externseite ist auf den innersten Windungen glatt. Ab einem Dm von 55 mm verlaufen die Rippen zuerst schwach, dann mit zunehmender Stärke in einem einfachen (später oraden) Bogen über den Venter. Die Marginalknoten verlieren dabei an Stärke. Der Nabelabfall wird allmählich steiler, die Wd nimmt nur wenig zu (vgl. Beil 6, Fig. d—f). Der HT ist vollständig gekammert, Anzeichen einer schwachen Lobendrängung sind festzustellen. Beim Exemplar SMNS Inv. Nr. 23568 (vgl. Taf. 11, Fig. 1) sind die Innenwindungen vollständig erhalten. Die innersten Umgänge bis zu einem Dm von 2,7 mm sind ohne Skulptur. Allmählich setzt die Berippung ein und fast gleichzeitig auch die marginale Beknotung. Ein weiterer Fund aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23569; vgl. Beil. 6, Fig. e) mit etwas weiterständigen Rippen im Vergleich zum HT zeigt ab einem Dm von 86 mm den Beginn der Wk. Die Rippen übersetzen die Externseite bei dieser Größe in einem schwach oraden Bogen ohne Abschwächung. Die Marginalknoten sind nur noch schwach sichtbar.

Das letzte in der Maßtabelle aufgeführte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23570; vgl. Beil. 6, Fig. f) aus Nürtingen kann aufgrund des sehr ausgeprägten Wechsels in der Skulptur als Extremform angesprochen werden. Bis zu einem Dm von 60 mm ist ein Vergleich mit dem HT gut möglich. Mit zunehmender Größe werden die Rippen stärker und weiterstehend und verlaufen ohne Abschwächung in einem leicht oraden Bogen über den Venter. Die Knoten sind im letzteren Stadium nicht mehr vorhanden. Bei einem Dm von 76 mm setzt die Wk ein.

Das zitierte Original zu QUENSTEDT (1885: Taf. 33, Fig. 7) stimmt mit der hier beschriebenen Art gut überein. Die geringen Abweichungen in den Maßen geben keinen Anlaß zu einer Abtrennung. Auf der letzten halben Windung verlaufen die Rippen über die Externseite.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23567 (HT)	70,0	55	26	17	17 (35—51—66—79—95—)
			53,5	53	26	16	17 (34—49—63—78—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23568 (1)	29,5	53	27	18	13 (26—39—52—66—73—g)
			23,0	50	27	20	13 (26—40—52—60—g)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/27/7	31,7	51	27	20	15 (29—43—)
			24,4	49	28	21	15 (29—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{10}{I\,6}$)	SMNS Inv. Nr. 23600	41,7	52	27	17	17 (33—46—)
			31,4	51	27	18	17 (29—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/27/6	55,6	53	23	17	14 (—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23601	60,1	54	26	16	18 (34—49—61—)
			47,0	53	27	17	16 (31—44—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG $\frac{I\,4}{20}$)	SMNS Inv. Nr. 23602	66,0	56	25	14	16 (—)
			56,0	54	26	15	16 (—)
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG I 5/6)	SMNS Inv. Nr. 23569	87,5	57	26	—	15 (31—)
			79,0	59	23	15	15 (—)
Platypleuroceras cf. *enzenharti* nov. sp.							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/33/7	88,3	58	23	17	17 (37—52—)
			73,1	56	24	16	
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23570	81,0	57	25	18	16 (35—)
			63,3	57	24	18	17 (—)

(1) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).

Vergleich: *Platypleuroceras submuticum* (Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 5 a, b; 1856: 278) besitzt dichterstehende Rippen. Die Externseite ist mehr gewölbt, und die Knoten sind weniger extern gelegen. Der HT von *Platypleuroceras ripleyi* (Simpson 1843: 11; Abb. Buckman 1909: Taf. 2, Fig. 1—3), eine Innenwindung von 18 mm Dm, hat eine größere Rippendichte. Die Rippen verlaufen schon bei diesem Dm in einem stark oraden Bogen über den Venter. Die größte Wd liegt im marginalen Bereich. Diese Unterschiede werden im Vergleich mit dem Exemplar SMNS Inv. Nr. 23568 (vgl. Taf. 11, Fig. 1) besonders deutlich sichtbar. *Crucilobiceras densinodulum* Buckman (1923: Taf. 442, Fig. 1, 2) zeigt deutliche Unterschiede im Querschnitt, in der Skulptur und im Lobenbau (vgl. op. cit.: Fig. 1 b mit der Beil. 19, Fig. a vorliegender Arbeit).

Bemerkungen: Die Formen, welche Quenstedt (1884: 212f., Taf. 27, Fig. 3—8) unter der Bezeichnung *Ammonites nodoblongus* beschrieben und abgebildet hat, sind in der Literatur bisher meist als Beispiele einer einzigen Art betrachtet worden (vgl. Rosenberg 1909: 266 u. Schröder 1927: 216f). Wiedenmayer (1977: 59) teilt mit Recht diese Gruppe auf, indem er die Fig. 3 u. 4 auf Taf. 27 (op. cit.) mit Fragezeichen unter die Synonymie von *Crucilobiceras evolutum* (Fucini 1924: Taf. 1, Fig. 14 a, b) stellt.

Eine Revision der Formengruppe *Ammonites nodoblongus* (sensu Quenstedt 1884: Taf. 27, Fig. 3—8) ist nie erfolgt. Wie weiteres Vergleichsmaterial gezeigt hat, schließt diese Gruppe zwei gut unterscheidbare Arten ein. Die Ansicht von Quenstedt (1884: 212f.), daß die Innenwindungen (op. cit.: Fig. 6—8) und die in den Fig. 3—5 dargestellten Bruchstücke von äußeren Windungen die Ontogenie einer einzigen Art dokumentieren, kann nicht mehr aufrechterhalten werden (vgl. Anm. 1).

Der Artname „*nodoblongus*" hat aufgrund der Diagnose (vgl. Quenstedt 1884: 212) nur für die Exemplare auf Taf. 27, Fig. 3—5 (non cet.) Gültigkeit (vgl. auch Synonymieliste von *Metaderoceras nodoblongum*, S. 69), da Quenstedt (1884: 201) die Artbeschreibung von *Ammonites nodoblongus* auf das von Oppel (1853: 32f., Taf. 1, Fig. 4 b—d, non 4 a) als „*Ammonites armatus* Sow." beschriebene Windungsbruchstück begründet. Dieses Fragment ist völlig identisch mit den Fig. 3—5 auf Taf. 27 (Quenstedt 1884).

Vorkommen: Sämtliche Funde aus den Profilen Pliensbach (PB H 5, 6; PG 7—9) und Nürtingen (NG I 5, 6) entstammen der oberen Hälfte der *brevispina*-Subzone (vgl. Tab. 2).

Material: 33 Exemplare (PB, PG, NG).

Platypleuroceras sp. nov. (?) (1)

Taf. 11, Fig. 3; Beil. 6, Fig. g—h (Q); Beil. 19, Fig. b (L)

? 1853 *Ammonites maculatus* Phill. — A Oppel, S. 35 (pars).
v 1885 *Ammonites capricornus* Schlotheim. — F. A. Quenstedt, S. 267f., Taf. 34, Fig. 1.
v *Ammonites lataecosta* Sow. — F. A. Quenstedt, S. 267f., Taf. 34, Fig. 2, 3.
1893 *Aegoceras capricornu,* Schloth. var. *nodosa* K. Futterer, S. 323f., Taf. 11, Fig. 1 a, b (—), 2 (—).

---

(1) Durch die raschere Zunahme der Wh und die geringere Nw unterscheidet sich das bei Quenstedt (1884) auf Taf. 27, Fig. 8 abgebildete Exemplar von den Beispielen Fig. 6 u. 7. Ob es sich um den ersten Nachweis einer nicht näher bestimmbaren Art der Gattung *Kondiloceras* Fucini (1901: 14) innerhalb der NW-europäischen Provinz (sensu Dean et al. 1961: Taf. 75) handeln könnte (mündl. Mitteilung von Herrn Dr. F. Wiedenmayer, Basel), kann aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes m. E. nicht entschieden werden. Das Original ist einseitig stark korrodiert und flachgedrückt (Maße von Ce 5/27/8: Dm = 37,5 mm. Nw = 38%, Wh und Wd sind nicht meßbar).

? 1897 *Aegoceras* f. n. [cfr. *Aeg. (Microceras) capricornu*] (Schloth.). — C. F. Parona, S. 9f., Taf. 10, Fig. 2.
v non 1903 *Deroceras mutans* A. Fucini, S. 167f., Taf. 25, Fig. 1—3.
non 1908 *Aegoceras (Microceras) capricornu* Schloth. — F. Trauth, S. 468.
non 1936 *Aegoceras capricornu* Schloth. — P. Brun & M. Brousse, S. 36, Taf. 3, Fig. 5.

(1) Unter Einbezug von zusätzlichem Sammlungs- und Typenmaterial konnte in der Zeit der Drucklegung der vorliegenden Arbeit die hier noch fragliche Form der Art *Platypleuroceras nodosum* (Futterer) zugewiesen werden (vgl. Schlatter 1979).

Beschreibung und Diskussion: Auf den zwei mir vorliegenden Innenwindungen (SMNS Inv. Nr. 23389—90) besitzen die Rippen ab einem Dm von 12 mm marginale sowie etwas schwächere umbilikale Knötchen. Die innersten Windungen sind nicht erhalten. Über der Externseite sind die Rippen bei dieser Größe noch schwach ausgebildet. Ab einem Dm von 25 mm werden diese kräftiger und verlaufen in gleicher Stärke gerade über den Venter. Die umbilikal gelegenen Knoten verschwinden allmählich. Der runde Querschnitt und die Skulptur ändern sich im Laufe des Wachstums kaum mehr (vgl. Beil. 6, Fig. h). Ein Exemplar (BSM 1949 X 141; vgl. Taf. 11, Fig. 3 a, b u. Beil. 6, Fig. g) zeigt ab einem Dm von 64 mm den Beginn der Wk. Eine Lobendrängung ist nicht festzustellen. Auf den Außenwindungen treten zuweilen Unregelmäßigkeiten in der Berippung auf (SMNS Inv. Nr. 23391). Die Stärke der marginalen Knoten ist unterschiedlich. Die Lobenlinie ist ziemlich stark ziseliert. Der Laterallobus ist dominant und besitzt einen stark ausgebildeten ventralen Ast (vgl. Beil. 19, Fig. b).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Nürtingen	*brevispina-/ jamesoni-* Subzone (NG$\frac{15}{I\,6}$)	SMNS Inv. Nr. 23389	31,6	56	24	22	—
			23,4	55	25	26	11 (—)
Nürtingen	*brevispina-/ jamesoni-* Subzone (NG$\frac{20}{I\,6}$)	SMNS Inv. Nr. 23390	56,8	59	23	22	15 (31—)
			49,2	58	24	22	15 (—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	BSM 1949 x 141	64,0	57	25	24	17 (32—48—)
			52,0	57	24	23	15 (31—46—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/34/1	74,0	60	22	23	15 (30—)
Nürtingen	*brevispina-/ jamesoni-* Subzone (NG I 4/5)	SMNS Inv. Nr. 23391	75,6	57	24	22	17 (32—)
			64,5	59	23	21	16 (—)

Von Funden, welche in diesen Formenkreis gehören, haben schon Quenstedt (1885) und später Futterer (1893) berichtet (s. Anm. 1). Diese Beschreibungen haben bisher in der Literatur nur wenig Beachtung gefunden. Einzig Spath (1938: 153) äußerst sich kritisch darüber und stellt die Formen außerhalb der Synonymie von *Androgynoceras capricornus* (Schloth.) (vgl. auch Géczy 1976: 111). Die ab mittlerer Größe (Dm ca. 40 mm) oft besonders gut sichtbaren marginalen Knoten veranlaßten Futterer (1893: 324) zur Definition der Varietät „*capricornus* var. *nodosa*" (op. cit.: Taf. 11, Fig. 1 a, b). Die Zuordnung zum Genus *Platypleuroceras* konnte durch weitere Neufunde abgesichert werden (vgl. dazu Schlatter 1977: 12; 1979).

(1) Mit den von OPPEL (1853: 35) erwähnten „verkiesten Exemplare von Pliensbach ...“ aus dem mittleren Schwarzen Jura *γ*, die er als „*Ammonites maculatus* PHILL.“ bestimmte, sind möglicherweise die ersten Hinweise auf die hier näher beschriebene Form in der Literatur gegeben.

Vergleich: „*Deroceras*“ (*Alloderoceras* WIEDENMAYER; Mskr. im Druck) *mutans* FUCINI (1903: 167f., Taf. 25, Fig. 1—3) hat einen schmaleren Querschnitt und auf den inneren Windungen dichter stehende Rippen. Zudem nimmt die Rippendichte auf den Außenwindungen deutlich ab. Die Lobenlinie ist stärker ziseliert (op. cit.: 169, Fig. 94). Dem letzteren Unterscheidungskriterium darf jedoch nicht zuviel Gewicht beigemessen werden, da im vorliegenden Fundmaterial der Grad der Ziselierung recht variabel ist.

Vorkommen: Sämtliche gefundene Stücke stammen aus dem Grenzbereich *brevispina-/jamesoni*-Subzone der Profile Pliensbach (PB H 6; PG 7, 8) und Nürtingen (NG I 4, 5). Ein bemerkenswertes Handstück aus dem oben genannten Horizont liegt aus dem Bachprofil von Pliensbach vor. Es zeigt neben der hier aufgeführten Form je ein Exemplar von *Polymorphites mixtus* (QUENST.) und *P.* cf. *lineatus* (QUENST.) (SMNS Inv. Nr. 23632; PB $\frac{\mathbf{20}}{\mathbf{H\,5}}$).

Material: 15 Exemplare (PB, PG, NG).

Genus *Uptonia* BUCKMAN (1898: 453)

Typusart: *Ammonites jamesoni* SOWERBY 1827.

Lit.: HAUG (1887: 120f.); BUCKMAN (1912: 8 u. 1914: 92); TUTCHER & TRUEMAN (1925: 646f.); MOUTERDE (1951: 7f.); SCHINDEWOLF (1962: 177); BREMER (1965: 177); DONOVAN & FORSEY (1973: 12f.).

Uptonia jamesoni (SOWERBY 1827)

Taf. 12, Fig. 1; Beil. 7, Fig. a (Q)

* 1827 *Ammonites Jamesoni* J. DE C. SOWERBY, S. 105, Taf. 555, Fig. 1 (—).
? 1858 *Ammonites Jamesoni* SOW. — F. CHAPUIS & DEWALQUE, S. 32, Taf. 6, Fig. 1.
v 1882 *Ammonites Jamesoni* SOW. — TH. WRIGHT, S. 352f., Taf. 51, Fig. 3, non cet.
v 1909 *Uptonia Jamesoni* SOW. — P. ROSENBERG, S. 277f., Taf. 14, Fig. 11 a—c.
1933 *Uptonia jamesoni* (SOW.). — W. J. ARKELL, Taf. 31, Fig. 6 (cf.).
v non 1973 *Uptonia jamesoni* (SOW.). — D. T. DONOVAN & G. F. FORSEY, S. 12f., Taf. 4, Fig. 3 a, b (desig. NT).

Holotypus: Original zu *Ammonites Jamesoni* J. DE C. SOWERBY 1827: 105, Taf. 555, Fig. 1 (Original nicht mehr auffindbar: DONOVAN & FORSEY 1973: 12).

Locus typicus: „Carsaig Bay on the south coast of the Isle of Mull“ (ARKELL 1933: 148).

Stratum typicum: Pabba Shales (ARKELL 1933: 148).

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art mit hochovalem Querschnitt und kräftigen Einfachrippen, welche auf der Externseite einen oraden Bogen bilden. Die Rippendichte bleibt konstant. Der Nabelabfall ist gerundet. Die Sutur ist mäßig ziseliert.

Beschreibung: Die Bestimmung dieser Art setzt eine gute Erhaltung voraus. Zumindest müssen Teile der Innenwindungen noch vorhanden sein, damit eine eventuelle konstante Rippendichte nachgewiesen werden kann. In den meisten Fällen liegen jedoch Bruchstücke oder einzelne Außenwindungen vor, die wohl wie die Abbildung des HT starke, weitstehende Rippen aufweisen, doch von der Erhaltung her für eine genaue Bestimmung völlig unzureichend sind. Aus der Grabung Nürtingen liegt mir ein Einzelfund vor, der mit der Zeichnung des HT gut übereinstimmt (SMNS Inv. Nr. 23960; vgl. Taf. 12, Fig. 1 a, b). Ab einem Dm von 115 mm beginnt die Wk. Die äußere Windung ist vollständig erhalten. Von den beiden nächst inneren Windungen sind zumindest Teile sichtbar. Überall ist eine konstante Rippendichte zu beobachten. Der Windungsquerschnitt ist etwas weniger hoch im Vergleich zum HT.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Kirchheim	Unter-	GPIT Inv.	100	49	30	21	19 (40—)
	Pliensbachium	Nr. 1484/11 (1)	80	47	30	21	—
Nürtingen	*jamesoni*-	SMNS Inv.	123	50	29	21	22 (43—)
	Subzone	Nr. 23960	117	50	30	21	21 (—)
	(NG II 14/15)		87	53	30	20	21 (—)
Uptonia cf. *jamesoni* (Sow.)							
Hechingen	Unter-Pliensbachium	BM C 8268 (2) (Wright 1882, Taf. 51, Fig. 3)	92	45	32	21	22 (43—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23961	125,7	43	33	21	19 (39—)

(1) Vgl. Schlegelmilch 1976, Taf. 28, Fig. 11.
(2) Wegen fortgeschrittener Schwefeleisenzersetzung sind die Maße vom Gipsabguß genommen worden.

Die beiden mit offener Nomenklatur aufgeführten Exemplare weichen durch die etwas dichtere Berippung auf den Innenwindungen sowie durch die geringere Nw von den übrigen ab. Sie stehen repräsentativ für eine große Zahl von Uptonien, die zwischen *U. jamesoni* (Sow.) (mit konstanter Rippendichte) und U. *lata* (Quenst.; vgl. S. 113) (mit dicht berippten Innenwindungen und weitstehenden Rippen auf den Außenwindungen) liegen. In Abb. 8 sind solche Formen mit Anführungszeichen aufgelistet. Zur systematischen Erfassung dieser intermediären Formen bedarf es noch zusätzlichen und vor allem von der Erhaltung her vollständigen Materials.

Vergleich: Durch die kräftigen, relativ weitstehenden, knotenlosen Rippen, die konstante Rippendichte sowie durch den hochovalen Windungsquerschnitt unterscheidet sich *U. jamesoni* (Sow.) von den anderen bekannten Arten dieser Gattung.

Bemerkungen: Die Abbildung des HT (Sowerby 1827: Taf. 555, Fig. 1) zeigt ein Bruchstück zweier aufeinanderfolgender Windungen mit hochovalem Querschnitt. Die starken Einfachrippen weisen auf beiden Windungsteilen dieselbe Dichte auf. Dieser letzteren, sehr wichtigen Eigenschaft wurde bei der Wahl des NT keine Rechnung getragen (vgl. Donovan & Forsey 1973: 12f., Taf. 4, Fig. 3 a, b). Das Merkmal der konstanten Rippendichte wird von diesen beiden Autoren als ungewöhnlich für die Gattung *Uptonia* Buckman bezeichnet. Als Erklärung wird eine fehlerhafte Darstellung durch den Zeichner des HT angenommen (op. cit.: 13). Der ursprüngliche Dm des HT kann nur geschätzt werden. In der Literatur finden sich Werte zwischen 120 mm (Donovan & Forsey 1973: 12) und 150 mm (Buckman 1914: 92b). Je nachdem nun die Windungsquerschnittszeichnung des HT bei einem Dm von 120 resp. 150 mm zur Bestimmung herangezogen wird, können verschiedene Formen der Gattung *Uptonia* erfaßt werden, die in der Art der Berippung abweichen. Zudem kann ein Unterschied von nur 30 mm Dm oft eine deutliche Änderung des Verhältnisses Wh:Wd zur Folge haben. Dies ist besonders bei den Formen der Fall, die Quenstedt (1845: 88f.) unter den Bezeichnungen *„Ammonites Jamesoni angustus“ und „Ammonites Jamesoni latus“* beschrieben hat (vgl. S. 114 u. Taf. 12, Fig. 4). In der vorliegenden Arbeit sind diese von Quenstedt ausgeschiedenen Varietäten unter der Art *Uptonia lata* (Quenstedt 1845) zusammengefaßt (vgl. S. 116). Der vorgeschlagene NT zu *„Ammonites jamesoni* Sowerby“ (in: Donovan & Forsey 1973: 12f., Taf. 4, Fig. 3a, b) kann wegen der dichten Berippung auf den Innenwindungen und den weitstehenden Rippen auf dem äußeren Umgang (teilweise Wk) von dieser Quenstedt'schen Art nicht unterschieden werden.

Vorkommen: *jamesoni*-Subzone, Grabung Nürtingen (NG II 14/15). In der Angabe zur vertikalen Verbreitung von *Uptonia jamesoni* (Sow.) auf Tab. 2 sind auch „cf.-Bestimmungen“ miteingeschlossen (vgl. Maßtabelle und Erläuterungen S. 114f.).

Material: 1 Exemplar (NG) — daneben eine größere Zahl von Funden, die wegen der unvollständigen Erhaltung nur eine „cf.-Bestimmung“ zulassen.

Uptonia lata (QUENSTEDT 1845)

Taf. 11, Fig. 4, 6; Taf. 12, Fig. 2—4; Taf. 13, Fig. 1; Beil. 7, Fig. b—e; Beil. 8, Fig. a (Q); Beil. 19, Fig. c—e; Beil. 20, Fig. a—c (L)

1843 *Ammonites Jamesoni*, var. 1, 2. — F. A. QUENSTEDT, S. 170f.
v ? 1844 *Ammonites Regnardi* A. D'ORBIGNY, S. 257f., Taf. 72, Fig. 1, 2, 5, non 3, 4.
* 1845 *Ammonites Jamesoni* var. *latus* F. A. QUENSTEDT, S. 88f., Taf. 4, Fig. 1a, b (—).
v *Ammonites Jamesoni* var. *angustus* F. A. QUENSTEDT, S. 89, Taf. 4, Fig. 8.
non 1853 *Ammonites Jamesoni latus* QUENST. — A. OPPEL, S. 38, Taf. 2, Fig. 1 a, b (—).
v *Ammonites Jamesoni angustus* QUENST. — A. OPPEL, S. 38, Taf. 2, Fig. 4, 5, ?6 (—).
1856 *Ammonites Jamesoni latus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 125f., Taf. 15, Fig. 3 (—), 4 (—), 5 (—).
Ammonites Jamesoni angustus QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 126, Taf. 15, Fig. 1 (—), 2 (—).
1856 *Ammonites Jamesoni* Sow. — A. OPPEL, S. 279f. (pars).
non *Ammonites latissimus* A. OPPEL, S. 280 [= *Ammonites Jamesoni latus* QUENST. — A. OPPEL 1853, S. 38, Taf. 2, Fig. 1 a, b]. — [nomen nullum].
v non 1869 *Ammonites Vernosae* K. A. v. ZITTEL, S. 123, Taf. 13, Fig. 5 a, b.
1878 *Ammonites Jamesoni* Sow. — H. BERTSCH, S. 39f. (pars).
v 1882 *Aegoceras Jamesoni* Sow. — TH. WRIGHT, S. 352f., Taf. 11, Fig. 4—6 u. Taf. 51, Fig. 1, 2, 4—6, non 3.
v 1885 *Ammonites Jamesoni* Sow. — F. A. QUENSTEDT, S. 253f., Taf. 31, Fig. 6—8.
v *Ammonites Jamesoni latus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 253f., Taf. 31, Fig. 9 (—), 10.
v *Ammonites Jamesoni costosus* F. A. QUENSTEDT, S. 254f., Taf. 31, Fig. 12, non 11.
v ? *Ammonites Jamesoni lacunosus* F. A. QUENSTEDT, S. 255, Taf. 13, Fig. 13.
v ? *Ammonites Jamesoni margatus* F. A. QUENSTEDT, S. 255f., Taf. 32, Fig. 1,2.
v ? *Ammonites Jamesoni* Sow. — F. A. QUENSTEDT, S. 256, Taf. 32, Fig. 3.
1887 *Dumortieria Jamesoni* Sow. var. *angusta* QUENST. — E. HAUG, S. 123f., Taf. 4, Fig. 6a, b (—).
Dumortieria Jamesoni Sow. — E. HAUG, S. 123f., Abb. 3, Taf. 5, Fig. 1a, b (—).
1893 *Dumortieria Jamesoni* Sow. — K. FUTTERER, S. 313f. (pars).
v 1957 *Uptonia jamesoni* (Sow.). — W. J. ARKELL, S. L 248f., Fig. 275, 7a, b.
v 1959 *Polymorphites (Uptonia) angustus* (QUENSTEDT). — R. A. REYMENT, S. 139f., Taf. 16, Fig. 1a, b [ungerechtfertigter Neotypus, da der HT im GPIT unter der Inv. Nr. Ce 3/4/8 aufbewahrt wird; vgl. Taf. 11, Fig. 6 vorliegender Arbeit].
v 1961 *Uptonia jamesoni* (Sow.). — D. T. DONOVAN, S. 462f., Taf. 68, Fig. 3 a, b.
non 1972 *Uptonia* cf. *angusta* (QUENST.). — B. GÉCZY, S. 53, Taf. 5, Fig. 2.
v 1973 *Uptonia jamesoni* (Sow.). — D. T. DONOVAN & G. F. FORSEY, S. 12f., Taf. 4, Fig. 3a, b (desig. NT).
non 1976 *Uptonia angusta* (QUENST.) nov. subsp. — B. GÉCZY, S. 65f., Taf. 13, Fig. 2, 2a.
v 1977 *Uptonia „jamesoni“* (Sow.). — R. SCHLATTER: S. 12, Taf. 3, Fig. 1 a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites Jamesoni latus* F. A. QUENSTEDT 1845: 88f., Taf. 4, Fig. 1a, b (—).
Locus typicus: Ofterdingen (Württemberg).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße, ziemlich evolute Art mit hochovalem Querschnitt (Wh/Wd = 1,3—1,5). Ein dichtberipptes Stadium mit schmalem Querschnitt charakterisiert die inneren Windungen. Auf den Außenwindungen sind die Rippen weiterstehend und der Querschnitt wesentlich breiter. Die Rippen verlaufen in einem oraden Bogen (zum Teil unter Abschwächung) über den Venter. Im lateralmarginalen Bereich sind auf den inneren Windungen oft feine Knötchen ausgebildet. Die Sutur ist mäßig ziseliert.

Beschreibung: Ungefähr 340 Exemplare der Gattung *Uptonia* (Bruchstücke mitgerechnet) konnten den Profilen Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen horizontiert entnommen werden. Ca. 80% davon sind der vorliegenden Art zuzuordnen. Variationsstatistische Untersuchungen sind wegen der oft unzureichenden Erhaltung nicht durchführbar. Vollständige Exemplare gehören zu den großen Seltenheiten. Um dennoch eine mögliche Variationsbreite aufzuzeigen, sind im folgenden einige Formen näher beschrieben, die ungefähr in der Mitte liegen, sowie zusätzlich Extremformen (ex gr. *lata* QUENST.), um die Abgrenzung gegen andere Arten zu verdeutlichen.

Grundsätzlich lassen sich zwei aufeinanderfolgende Wachstumsstadien unterscheiden. Auf den inneren Windungen bis zu einem Dm von ca. 8 cm stehen die Rippen dichter, und der Windungsquerschnitt ist schmal-hochoval (Wh/Wd = 1,5—1,7). Zuweilen besitzen die Rippen marginal Knötchen. Auf den inneren Windungen überqueren die Rippen die Externseite nicht. Bis zu einem Dm von ca. 30—60 mm ist der Venter leicht dachförmig zugeschärft. Die Rippen bilden auf der Externseite einen stumpfen Winkel (vgl. QUENSTEDT 1885: Taf. 35, Fig. 6, 8; ferner die Taf. 11, Fig. 4 b, c u. Taf. 12, Fig. 3b vorliegender Arbeit). Bei größerem Dm verlaufen die Rippen in einem oraden Bogen über die schmale Externseite. Das zweite Stadium ist gekennzeichnet durch eine Zunahme der Wd (Wh/Wd = 1,3—1,5). Die Rippendichte nimmt deutlich ab. Der orade Bogen über der mehr abgeplatteten Externseite wird ausgeprägter.

Welche zusätzlichen Merkmale zu einer evtl. weiteren systematischen Untergliederung der hier weiter gefaßten Formengruppe der *U. lata* (QUENST.) von Bedeutung sind, kann erst an reicherem und vollständiger erhaltenem Material entschieden werden. Die von QUENSTEDT (1885: 251f.) und später von HAUG (1887: 123f.) und FUTTERER (1893: 313f.) angegebenen Differentialdiagnosen für *Uptonia lata* (QUENST.) und *U. angusta* (QUENST.) basieren auf dem Windungsquerschnitt und der Rippendichte. Eine Unterscheidung aufgrund dieser beiden Kriterien ist nicht durchführbar, da innerhalb der Formgruppe der *U. lata* (QUENST.) (= *U. angusta* QUENST., die derem ersten Wachstumsstadium entspricht) eine enge Beziehung zwischen dem Windungsquerschnitt und der Rippendichte besteht. Je nachdem, zu welchem Zeitpunkt der Ontogenie das zweite Stadium einsetzt, ergeben sich verschiedene Formen, welche untereinander durch alle Übergänge verbunden sind. Dem Typus von *Uptonia jamesoni* (SOW.) entspricht damit eine Art mit konstanter Rippendichte und hochovalem Querschnitt, wo das erste Wachstumsstadium fehlt (s. Anm. 1).

(1) Die der Außenwindung des Typus (SOWERBY 1827: Taf. 555, Fig. 1) anhaftende nächstinnere Windung (Dm um 7 cm) müßte zumindest Anzeichen einer dichteren Berippung und einen schmaleren Windungsquerschnitt aufweisen, damit eine Zusammenfassung mit der QUENSTEDT'schen Art *U. lata* gerechtfertigt werden könnte.

Untersuchungen der Rippendichte im Fundmaterial von *Uptonia* nach der von FISCHER (1965: 78f.) bei der Gattung *Grammoceras* durchgeführten Methode führt auch hier zu keiner Möglichkeit einer Artabgrenzung (*Ammonites jamesoni latus* — *Ammonites jamesoni angustus* QUENSTEDT 1845). Der in der Regel unzureichende Erhaltungszustand spielt dabei eine Rolle.

Die drei letzten in der Maßtabelle angeführten Exemplare weichen durch die Querschnittsverhältnisse und durch die Berippung deutlich von den übrigen Stücken ab. Beim ersten Fund (SMNS Inv. Nr. 23397) kann ein dichter beripptes von einem weiter berippten Stadium kaum mehr unterschieden werden. Im Vergleich zum Original zu QUENSTEDT 1885: Taf. 31, Fig. 7, ist diese letztere Form evoluter und dichter berippt. Das zweite Beispiel aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23398; vgl. Taf. 13, Fig. 1) zeigt einen fast schlagartigen Übergang vom ersten ins zweite Stadium.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Ostercappeln (Osnabrück)	*jamesoni*-Subzone	NLBH L 3650 (1)	20,6	48	31	25	17 (34—51—70—85—)
			16,0	46	31	26	18 (34—53—71—)
Diebrok	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/45	23,0	46	33	23	20 (38—56—76—)
			14,7	44	34	25	17 (34—53—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/31/12	45,2	44	34	22	20 (38—53—)
			33,3	46	33	23	18 (34—)
Holzmaden	*jamesoni*-Subzone ($\frac{\mathbf{H\,3}}{\mathbf{15}}$)	SMNS Inv. Nr. 23393	52,0	43	36	23	24 (42—60—74—92—106—)
			39,0	42	35	23	20 (37—53—69—83—)
Holzmaden	*jamesoni*-Subzone (H 1/2	SMNS Inv. Nr. 23394	59,0	43	34	18	24 (45—65—83—)
			45,5	42	35	18	21 (43—60—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	LNK JU/44	104,4	47	30	15	30 (58—80—102—118—)
			82,0	46	32	16	30 (54—77—94—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG II 13/14)	SMNS Inv. Nr. 23395	106,8	49	30	16	26 (48—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/31/7	118,4	47	30	18	27 (58—83—)
			88,0	45	33	16	31 (58—81—)
Holzmaden	*jamesoni*-Subzone ($\frac{\mathbf{10}}{\mathbf{H\,1}}$)	SMNS Inv. Nr. 23396	119,0	47	28	19	26 (56—)
			91,5	49	30	16	31 (—)
Östringen (ehem. Zementbruch)	Unter-Pliensbachium	GPIH Inv. Nr. SHL. 3	152,5	46	33	19	28 (60—)
			114,8	45	32	19	31 (—)
Östringen	„*Jamesoni*-Schichten“	LNK JU/43 Coll. FUTTERER	154,5	49	30	18	22 (52—)
			119,2	49	29	17	27 (—)
Mungar Radstock (Somerset)	*jamesoni*-Zone	BM C 2207 (WRIGHT 1882, Taf. 51 Fig. 1, 2)	165,4	46	30	19	— (18—)
			146,3	44	32	18	— (20—)
Isle of Pabbay (Scotland)	Unter-Pliensbachium	BM C 404223 (desig. NT) (2)	169	46	30	17	32 (—)
			128	47	33	15	—
Uponia ex gr. *lata* (QUENST.)							
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG I 4/5)	SMNS Inv. Nr. 23397	120,0	44	33	20	23 (45)—)
			91,5	43	33	19	22 (45—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG I 1/2)	SMNS Inv. Nr. 23398	137,2	47	30	20	18 (35—55—80—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG$\frac{\mathbf{15}}{\mathbf{I\,2}}$)	SMNS Inv. Nr. 23399	146	52	27	17	27 (ca. 55—)
			118	53	28	16	29 (—)

---

(1) Das vermessene Exemplar stammt aus den horizontierten Aufsammlungen von Herrn Dr. K. Hoffmann (Reutlingen).

(2) Das auf der Rückseite anhaftende Gestein läßt eine genaue Messung nicht zu (vgl. DONOVAN & FORSEY 1973: Taf. 4, Fig. 3).

Die Rippendichte ändert sich ab einem Dm von ca. 65 mm innerhalb eines Drittelumgangs (1). Zur Unterscheidung dieser Extremform von *U. lata* (Quenst.) vom Typus zu *U. jamesoni* (Sow.) gilt auch das in der Anm. 1, S. 114 Gesagte. Ferner kann an diesem Beispiel die am Anfang erwähnte Wechselwirkung zwischen der Rippendichte und dem Windungsquerschnitt aufgezeigt werden. Das in der Maßtabelle zuletzt angeführte Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23399) ist im Vergleich zu den anderen Funden sehr evolut und weist auf den leider nur teilweise erhaltenen inneren Windungen eine sehr gleichmäßige, dichte Berippung auf.

(1) Aus den *Jamesoni*-Schichten von Östringen hat mir ein damit vergleichbares Exemplar vorgelegen (LNK JU/42; Coll. Futterer).

Vergleich: Die 10 Syntypen zu *Uptonia regnardi* (d'Orbigny 1844: 257f., Taf. 72, Fig. 1—5; MHNP Coll. d'Orb. 1651, 1651 a) bestehen aus Innenwindungen und Bruchstücken der Gattungen *Uptonia* (vgl. S. 113 u. Taf. 12, Fig. 2a—c) und *Polymorphites*. Einige der Syntypen können von Innenwindungen der Art *Uptonia lata* (Quenst.) nicht unterschieden werden (vgl. dazu Quenstedt 1845: 89, Taf. 4, Fig. 8; Wiederabb. auf Taf. 11, Fig. 6 vorliegender Arbeit). Im Typusmaterial fehlt eine zur Zeichnung auf Taf. 72, Fig. 1—5 (d'Orbigny 1844) entsprechende Form (1). Der HT zu *„Ammonites Vernosae"* Zittel (1869: 123, Taf. 13, Fig. 5 a, b) ist sehr viel evoluter. Die systematische Stellung dieser Art ist noch nicht gesichert (vgl. Buckman 1891: 267f., 283; Spath 1920: 542; Schröder 1927: 231 u. Roman 1938: 105). Die Variationsbreite von *Uptonia ignota* (Simpson 1855: 61; Abb. Buckman 1910: Taf. 21) ist noch völlig unbekannt. Die Rippen stehen auf den Innenwindungen weiter auseinander und besitzen deutliche Knoten (vgl. dazu auch S. 119). *Uptonia angusta* (Quenst.) nov. subsp. (Géczy 1972: 53, Taf. 5, Fig. 2; 1976: 65f., Taf. 13, Fig. 2, 2a) ist auf den Innenwindungen weniger dicht berippt als auf den Außenwindungen (umgekehrte Verhältnisse im Vergleich zur Quenstedt'schen Art!). Zudem ist dieser Fund aus den Bakony-Bergen wesentlich evoluter.

(1) In Faunenlisten zu stratigraphischen Arbeiten französischer Autoren wird *Uptonia regnardi* (d'Orb.) häufig zitiert, jedoch weder abgebildet noch näher beschrieben (vgl. Courbouleix et al. 1974: 70f. u. a.).

Bemerkungen: Die von Quenstedt (1845: 88f.; 1858: 125f.) ausgeschiedenen Varietäten *„angustus"* und *„latus"* sind — basierend auf reicherem Material — als aufeinanderfolgende Wachstumsstadien einer Art zu interpretieren.

Vorkommen: Aus den Profilen Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen konnte *Uptonia lata* (Quenst.) vor allem in den oberen 2/3 der *jamesoni*-Subzone gefunden werden (vgl. Tab. 2). Unter Berücksichtigung des stratigraphischen Lagers ergibt sich der folgende Zusammenhang. Das dichtberippte, erste Stadium ist bei den Exemplaren, die aus der obersten *jamesoni*-Subzone stammen, sehr viel ausgeprägter und länger andauernd. Damit ist eine mögliche Entwicklungstendenz dieser Art aufgezeigt. Eine genaue statistische Erfassung ist wegen der meist unvollständigen Erhaltung nicht möglich.

Material: 270 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Uptonia confusa (Quenstedt 1856)

Taf. 13, Fig. 2—3; Beil. 8, Fig. b—d (Q); Beil. 20, Fig. d; Beil. 21, Fig. a (L)

1853 *Ammonites Jamesoni latus* Quenst. — A. Oppel, S. 38f., Taf. 2, Fig. 1 a, b (—).
1856 *Ammonites latissimus* A. Oppel, S. 280 [nomen nudum].
v * 1856 *Ammonites confusus* F. A. Quenstedt, S. 127f., Taf. 15, Fig. 8 (—), 9, 10 (—).
v 1884 *Ammonites* cf. *natrix* Zieten (non Schlotheim). — F. A. Quenstedt, S. 182, Taf. 23, Fig. 4.
v 1885 *Ammonites confusus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 247f., Taf. 30, Fig. 54—60, 61 (—), 62.
non *Ammonites* cf. *confusus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 256f., Taf. 32, Fig. 4 (—).

v cf. *Ammonites confusus* Quenst. — F. A. Quenstedt, S. 257, Taf. 32, Fig. 5.
1887 *Polymorphites confusus* Quenst. — E. Haug, S. 118f. (pars).
1893 *Polymorphites confusus* Quenst. — K. Futterer, S. 313.
1949 *Polymorphites confusus* (Quenst.). — R. Trümpy, S. 144.

Lectotypus: Original zu *Ammonites confusus* F. A. Quenstedt 1856: 127f., Taf. 15, Fig. 10 (—). Quenstedt weist in der Originaldiagnose besonders auf diese Tafelabbildung hin und begründet auch darauf den Artnamen.

Locus typicus: Fulbach (Quenstedt 1856: 127).

Stratum typicum: Mittelgamma „in der Region der basaltiformen Pentacriniten" (Quenstedt 1856: 127).

Diagnose: Evolute Art mit starken Einfachrippen, die auf den Innenwindungen marginale Knoten tragen. Auf der leicht dachförmig zugeschärften Externseite bilden die Rippen einen stumpfen Winkel. Auf den Alterswindungen (ab. ca. 100 mm Dm) verlaufen die Rippen in einem oraden Bogen über den Venter. Der Querschnitt ist rechteckig und leicht abgerundet. Die Sutur ist mäßig ziseliert (vgl. Beil. 20, Fig. d u. Beil. 21, Fig. a).

Beschreibung: Aufgrund der Diagnosen und Abbildungsbeispiele, die Quenstedt (1856: 127f.; 1885: 247f., 256f.) zur Charakterisierung dieser Art angibt, ist eine variable Formengruppe angesprochen.

Bei einem Dm von ca. 60 mm ist diese Art am besten zu erkennen. In diesem Stadium ist vor allem die leicht dachförmig zugeschärfte, breite Externseite charakteristisch (vgl. Taf. 13, Fig. 2b). Auf den kräftigen Rippen sind starke, marginale Knoten entwickelt (vgl. Quenstedt 1885: Taf. 30, Fig. 58, 59). Ab einem Dm von ca. 100 mm verlaufen die Rippen in einem oraden Bogen über die leicht gewölbte Externseite. Meist sind die Knoten in diesem Stadium noch erhalten. Die Rippendichte bleibt konstant. Aus dem Profil Holzmaden stammt ein horizontiertes Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23380) bei dem der Übergang vom einen ins andere Stadium schon ab einem Dm von 50 mm erfolgt. Auf dem letzten noch erhaltenen Viertelsumgang verlaufen die Rippen in einem schwach oraden Bogen über den Venter. Die dichtere Berippung und die schnelle Zunahme der Wh deuten auf eine mögliche Extremform hin. Dasselbe gilt für den Fund aus Kirchheim (SMNS Inv. Nr. 23385) (vgl. Maßtabelle). Das Original zu Quenstedt (1885: Taf. 32, Fig. 5; GPIT Ce 5/32/5) hat eine geringere Nw. Die Rippen bilden ab einem Dm von ca. 80 mm auf der Externseite einen stark oraden Bogen.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/30/59 (1)	50,0 38,0	48 49	31 29	23 25	14 (26—) 12 (—)
Hinterweiler	Unterpliensbachium	GPIT Ce 5/30/60 (2)	52,0 40,0	50 52	30 28	22 25	17 (29—) 14 (—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG II 14/15)	SMNS Inv. Nr. 23381	33,4 28,8	46 49	30 30	25 25	13 (25—38—) 14 (26—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23382	37,4	50	29	25	17 (30—44—56—70
Holzmaden	*jamesoni*-Subzone (H 2/3)	SMNS Inv. Nr. 23383 (3)	70	49	28	22	15 (—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG II 14/15)	SMNS Inv. Nr. 23384	95,0 75,4	53 53	28 29	22 23	18 (—) 17 (—)

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	EMGÖ	95,4 83,0	49 48	30 29	22 22	17 (32—) 16 (29—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23386 (4)	100,0 83,2	47 46	34 32	22 21	17 (31—) 15 (30—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{10}{\mathrm{II}\ 14}$)	SMNS Inv. Nr. 23387	163,0 123,0	44 46	32 25	23 24	17 (32—) 15 (—)
Uptonia cf. *confusa* (QUENST.)							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/32/5	92,0 70,6	45 47	32 32	21 22	16 (ca. 32—) 15 (—)
Uptonia ex gr. *confusa* (QUENST.)							
Holzmaden	*jamesoni*-Subzone (H 1/2)	SMNS Inv. Nr. 23380	66,2 48,3	45 44	32 31	23 24	21 (38—) 17 (—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23385	49,5	48	33	19	19 (34—50—61—)

(1) (2) (3) Die mangelhafte Erhaltung erlaubt keine genauere Messung.
(4) Vgl. SCHLEGELMILCH 1976, Taf. 29, Fig. 2.

Vergleich: *Uptonia* cf. *confusa* (QUENSTEDT 1885: Taf. 32, Fig. 4) besitzt einen schmaleren Querschnitt, und die Externseite ist nicht abgeplattet. Die Rippen verlaufen in einem schwach oraden Bogen über den Venter, der in keinem Stadium der Ontogenie eine dachförmige Zuschärfung aufweist. Dieser Formentyp ist nachstehend gesondert erläutert. *Uptonia costosa* (QUENSTEDT 1885: Taf. 31, Fig. 11) besitzt keine marginalen Knoten. In entsprechenden Wachstumsstadien sind die oraden Rippenbogen auf der Externseite sehr viel ausgeprägter.

Vorkommen: Die Fundbelege der Profile Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen stammen alle aus den oberen Abschnitt der *jamesoni*-Subzone (vgl. Abb. 7 u. Tab. 2). Wenige Exemplare liegen noch aus dem unteren Bereich der *masseanum*-Subzone vor (NG $\frac{10}{\mathrm{II}\ 13}$).

Material: 28 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Uptonia aff. *confusa* (QUENSTEDT 1856)

Taf. 14, Fig. 1; Beil. 8, Fig. e, f (Q)

1885 *Ammonites* cf. *confusus* QUENST. — F. A. QUENSTEDT, S. 256f., Taf. 32, Fig. 4 (—).
v 1910 *Ammonites Jamesoni* SOW. — E. FRAAS, S. 171, Taf. 47, Fig. 7.

Beschreibung und Diskussion: Aus den Profilen in Pliensbach und Nürtingen liegen horizontierte Funde vor, die sich mit der Fig. 4 auf Taf. 32 (QUENSTEDT 1885) gut vergleichen lassen. Dies gilt auch für das Original zu FRAAS 1910: Taf. 47, Fig. 7 (SMNS Inv. Nr. 8902; vgl. Taf. 14, Fig. 1a, b u. Beil. 8, Fig. e). In der Vollständigkeit der Erhaltung gehört dieses Original mit zu den besten Exemplaren, die aus dem SW-deutschen Raum bekannt geworden sind. Es handelt sich um ein Phragmokon aus Kirchheim/T. von 120 mm Dm mit relativ weitstehenden, starken Rippen, die eine konstante Dichte aufweisen. Bis zu einem Dm von 70 mm besitzen die Rippen schwache, marginale Knoten. Bei dieser Größe verlaufen die Rippen unter Abschwächung über die leicht gewölbte Externseite (vgl. QUENSTEDT Taf. 32, Fig. 4r). Auf dem letzten halben Umgang verstärken sich die Rippen, und der orade Bogen auf dem Venter wird ausgeprägter.

Denselben Merkmalskomplex weisen die folgenden in der Maßtabelle aufgeführten Stücke auf.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1885, Taf. 32, Fig. 4 (1)	107	47	31	20	—
			80	47	31	—	16 (29—)
			68	47	31	21	15 (27—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 8902	117,0	49	31	21	19 (35—49—64—78—)
		(Fraas 1910, Taf. 47, Fig. 7)	90,0	50	30	20	18 (33—49—62—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG I 2/3)	SMNS Inv. Nr. 23388	96,0	49	30	21	18 (33—)
			76,0	50	29	20	16 (—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Inv. Nr. 13537	107,0	47	31	21	
			75,7	50	32	22	16 (30—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	BM C 27644	124,5	47	33	23	16 (32—)
			99,4	48	30	21	16 (—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Leider ist das Abbildungsoriginal (Quenstedt 1885: Taf. 32, Fig. 4) nicht mehr auffindbar. Entscheidende Merkmale können der Originalzeichnung nur teilweise oder nicht entnommen werden. Eine Darstellung des Windungsquerschnittes fehlt. Es bestehen Unterschiede zu *Uptonia costosa* (Quenstedt 1885: 254, Taf. 31, Fig. 11) und *U. confusa* (Quenstedt 1856: 127f., Taf. 15, Fig. 10). Eine eventuelle artliche Abgrenzung dieser Form könnte erst dann erfolgen, wenn über die Variationsbreite der beiden letztgenannten Arten mehr bekannt ist. Ebenfalls ist eine enge Beziehung zu *U. ignota* (Simpson 1855: 61; Abb. Buckman 1910: Taf. 21) festzustellen, wovon mir ein Gipsabguß des HT vorliegt (WM 159). Diese Art unterscheidet sich jedoch durch die raschere Zunahme der Wh auf den Innenwindungen sowie durch den schmaleren Windungsquerschnitt. Zudem sind die Rippen schwächer ausgebildet. Über die ontogenetischen Wachstumsverhältnisse dieser Art liegen außer den Angaben in Buckman (1910: 21b) keine zusätzlichen Daten vor.

Vorkommen: Mittlerer Bereich der *jamesoni*-Subzone der Profile Pliensbach (PB I 2; PG 4), Holzmaden (H 1, 2) und Nürtingen (NG I 2/3).

Material: 11 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Uptonia costosa (Quenstedt 1885)

Taf. 13, Fig. 4; Beil. 9, Fig. a (Q)

v * 1885 *Ammonites Jamesoni costosus* F. A. Quenstedt, S. 254, Taf. 31, Fig. 11, non 12.

v ? *Ammonites Maugenesti succinctus* F. A. Quenstedt, S. 283, Taf. 36, Fig. 1.

1887 *Dumortieria Jamesoni costosa* Quenst. — E. Haug, S. 124 (pars).

? 1893 *Dumortieria Jamesoni* Sow. var. *costosa* Quenst. — K. Futterer, S. 314f., Taf. 9, Fig. 1 (—).

v non 1927 *Uptonia Jamesoni* Sow. var. *costosa* Quenst. — J. Schröder, S. 229, Taf. 13, Fig. 3 a, b.

Lectotypus: Original zu *Ammonites Jamesoni costosus* F. A. Quenstedt 1885: 254, Taf. 31, Fig. 11 (GPIT Ce 5/31/11). Das unter derselben Bezeichnung beschriebene und abgebildete Exemplar auf Taf. 31, Fig. 12 entspricht dem beknoteten Stadium einer Innenwindung von *Uptonia lata* (Quenst.) (vgl. auch S. 113f.).

Locus typicus: Sondelfingen (Württemberg).

Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße Form (Phragmokone bis Dm = 100 mm vorliegend) mit kräftigen Einfachrippen, welche auf der Externseite einen stark oraden Bogen bilden. Die Art ist mäßig evolut. Der Windungsquerschnitt ist rechteckig, insbesondere auf den Außenwindungen, wo die Externseite abgeplattet ist. Knoten fehlen. Die Rippendichte bleibt konstant.

Beschreibung: Von dieser selteneren Art liegen mir horizontierte Belege aus Pliensbach und Nürtingen vor. Schon die Innenwindungen weisen den rechteckigen Querschnitt auf sowie den stark oraden Rippenbogen über dem Venter. Diese Merkmale werden auch auf den Außenwindungen beibehalten. Die Externseite ist auf Alterswindungen abgeplattet. Ein Exemplar aus Nürtingen (BSM 1949 X 142; vgl. Taf. 13, Fig. 4) zeigt ab einem Dm von 40 mm eine deutliche Zunahme der Wh. Auch der LT weist dieses Wachstumsverhalten auf.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/31/11 (1) (LT)	81	47	32	21	15 (29—41—)
			59,5	48	29	22	15 (27—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	BSM 1949 X 142	63,1	46	33	22	14 (27—41—)
			48,1	47	31	22	13 (27—40—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG II 13/14)	SMNS Inv. Nr. 23378	66	45	32	21	16 (—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG I 1/2)	SMNS Inv. Nr. 23379	71,2	48	30	21	14 (ca. 28—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Inv. Nr. 13537	80,5	48	32	21	17 (—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 1530/3	104,0	46	29	23	16 (32—)

(1) Der LT ist durch die Schwefeleisenzersetzung ziemlich angegriffen, so daß eine genauere Messung unmöglich ist (Aufbewahrung in Petroleum).

Vergleich: *Uptonia jamesoni* (Sowerby 1827: Taf. 555, Fig. 1) hat einen abgerundet hochovalen Querschnitt. Die Externseite ist gewölbt und nicht abgeplattet. Der orade Rippenbogen über den Venter ist weniger ausgeprägt. *U. confusa* (Quenstedt 1856: Taf. 15, Fig. 10) wächst auf den Innenwindungen weniger stark in der Wh an. Die Rippen besitzen marginale Knoten. Die Rippen bilden auf der Externseite, die leicht dachförmig zugeschärft ist, einen stumpfen Winkel. Alterswindungen der beiden Arten sind schwer auseinanderzuhalten. *U.* cf. *confusa* (Quenstedt 1885: Taf. 32, Fig. 4) ist evoluter und weist im marginalen Bereich Knoten auf. Der orade Rippenbogen auf dem Venter ist schwächer.

Bemerkungen: Die aufgrund der Berippung und der Lobenlinie zur Gattung *Uptonia* gehörende Art „*Ammonites Maugenestii succinctus*" F. A. Quenstedt 1885: Taf. 36, Fig. 1 steht der vorliegenden Art nahe. Sie unterscheidet sich einzig durch den schmaleren Windungsquerschnitt auf den inneren Windungen.

Maße: Ce 5/36/1	Dm = 77,0 mm	Nw = 52%	Wh = 29%	Wd = 21%
	60,3	48	23	16

Für eine eventuelle Abgrenzung von der vorliegenden Art ist noch weiteres Vergleichsmaterial erforderlich.

Vorkommen: *jamesoni*-Subzone der Profile Pliensbach (PB I) und Nürtingen (NG I/II).

Material: 8 Exemplare (PB, NG).

? „*Uptonia*" *tenuiloba* (Quenstedt 1885)

Taf. 15, Fig. 1; Beil. 9, Fig. b, c (Q); Beil. 21, Fig. b (L).

v * 1885 *Ammonites Jamesoni tenuilobus* F. A. Quenstedt, S. 257, Taf. 32, Fig. 6.
1887 *Aegoceras (Platypleuroceras) tenuilobus* Quenst. — E. Haug, S. 124.
? 1893 *Dumortieria Jamesoni* Sow. var. *tenuiloba* Quenst. — K. Futterer, S. 315, Taf. 9, Fig. 2 a, b, c (—)
? 1936 *Uptonia Jamesoni* Sow. var. *tenuiloba* Quenst. — P. Brun & M. Brousse, S. 38.

Holotypus: Original zu *Ammonites Jamesoni tenuilobus* F. A. Quenstedt 1885: 257, Taf. 32, Fig. 6 (GPIT Ce 5/32/6).
Locus typicus: Sondelfingen (Württemberg).
Stratum typicum: „2 m unter den dortigen *A. Valdani* gefunden" (Quenstedt 1885: 257).

Diagnose: Mittelgroße, evolute (ca. 50%) Art mit stark ziselierter Lobenlinie. Die Rippen verlaufen in einem schwach oraden Bogen über den Venter. Die Rippendichte ist konstant. Einschnürungen sind charakteristisch.

Beschreibung: Aus den Profilen Pliensbach und Nürtingen stammen ca. 20 horizontierte Belege zu dieser Art. Meist handelt es sich dabei um einen mehr oder weniger vollständig erhaltenen äußeren Umgang. Die Innenwindungen fehlen. Dies ist auch beim HT der Fall. Aus der unteren *jamesoni*-Subzone des Profils Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23400; vgl. Taf. 15, Fig. 1) liegt mir ein Fund vor, der mit dem HT gut übereinstimmt. Ab einem Dm von 110 mm beginnt die Wk. Alle mir vorliegenden Stücke zeigen auffällige Einschnürungen, die in unregelmäßigen Abständen auftreten. Knoten fehlen, soweit dies dem unvollständig erhaltenen HT zu entnehmen ist. Der Verlauf der Lobenlinie ist auf Beil. 21, Fig. b dargestellt.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/32/6	123,0	54	26	19	21 (41—)
			95,2	54	26	18	20 (40—)
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{10}{15}$)	SMNS Inv. Nr. 23400 (1)	87,0	55	28	18	20 (40—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23498	111,0	54	27	18	20 (—)
			85,5	55	26	17	19 (—)
„*Uptonia*" cf. *tenuiloba* (Quenst.)							
Nürtingen	*jamesoni*-Subzone (NG $\frac{10}{15}$)	SMNS Inv. Nr. 23501	110,5	53	28	19	22 (—)
			96,6	50	29	18	21 (—)

(1) (2) Die Erhaltung läßt eine genauere Maßangabe nicht zu.

Das letzte in der Maßtabelle aufgeführte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23501) unterscheidet sich einzig durch die geringere Nw.

Vergleich: Durch die größere Nw, die Einschnürungen und ganz besonders durch die stark ziselierte Lobenlinie unterscheidet sich diese Art von den anderen Arten der Gattung *Uptonia* (vgl. auch nachstehende Bemerkungen).

Bemerkungen: In der Literatur werden unterschiedliche Auffassungen über die Gattungszugehörigkeit dieser Form vertreten (vgl. Quenstedt 1885: 257; Haug

1887: 124; FUTTERER 1893: 315; MOUTERDE 1967: 194 u. HOFFMANN 1973: 11). Ein Kriterium für die Zuordnung in die Gattung *Uptonia* könnte die Skulptur sein. Entsprechend stark ziselierte Lobenlinien finden sich dagegen häufig in der Gattung *Platypleuroceras* (vgl. auch S. 30). Die Differentialdiagnose dieser Art gegenüber den „Natrices" (sensu QUENSTEDT 1845: 84 = *Platypleuroceras*), welche FUTTERER (1893: 315) angibt, ist nicht stichhaltig. Die schiefe Lage des zweiten Laterallobus (U_2) zum ersten Laterallobus (L), die FUTTERER als charakteristisch für die „Natrices" bezeichnet, kann auch auf den inneren Windungen des HT (QUENSTEDT 1885: Taf. 32, Fig. 6) festgestellt werden.

Ob es sich hier um eine Homöomorphie (sensu BUCKMAN 1895: 456, 458) handelt, kann erst an reichlicherem und vollständigerem Material entschieden werden. Vollständige Exemplare habe ich in den Sammlungen vergebens gesucht.

Vorkommen: Übergangsbereich *brevispina-/jamesoni*-Subzone der Profile Pliensbach und Nürtingen (vgl. Tab. 1 u. 2) (1).

(1) Von São Pedro de Muel (Portugal) erwähnt MOUTERDE (1967: 194) aus dem „Horizon inférieur à *Platypleuroceras brevispina* et *Polymorphites*" (Schicht 23 d) eine Form der Gattung *Uptonia*. Dieser Fund wird mit der Fig. 6 auf Taf. 32 (QUENSTEDT 1885) verglichen.

Material: 20 Exemplare (PB, PG, NG).

Genus *Jamesonites* BUCKMAN 1923

Typusart: *Jamesonites reticulatus* BUCKMAN 1923.

Lit.: TUTCHER & TRUEMAN (1925: 648); ARKELL (1957, L 249); WIEDENMAYER (1977: 56).

Anmerkung: Die systematische Einordnung dieser Gattung erfolgt hier nach DONOVAN & FORSEY (1973: 4). Eine Eingliederung in die Unterfamilie der Xipheroceratinae (sensu SCHINDEWOLF 1962) scheint mir eher angebracht. Die Lobenlinie, soweit dies auf der Alterssutur feststellbar ist, weist große Ähnlichkeiten mit der von *Epideroceras* SPATH auf.

Jamesonites spoliatus (QUENSTEDT 1884)

Taf. 15, Fig. 2—3; Beil. 9, Fig. d—g (Q); Beil. 21, Fig. c (L)

v * 1884 *Ammonites spoliatus* F. A. QUENSTEDT, S. 211 f., Taf. 27, Fig. 2.
non 1893 *Aegoceras spoliatum* QUENST. — K. FUTTERER, S. 318 f., Taf. 10, Fig. 1 a—c (—).
Aegoceras spoliatum QUENST. — K. FUTTERER, S. 322.
1926 (?) *Epideroceras spoliatum* (QUENST.). — L. F. SPATH, S. 47.

Holotypus: Original zu *Ammonites spoliatus* F. A. QUENSTEDT 1884: 211 f., Taf. 27, Fig. 2 (GPIT Ce 5/27/2).

Locus typicus: Sondelfingen (Württemberg).

Stratum typicum: Schwarzer Jura γ, „ganz unten aus der Cymbiumbank" (QUENSTEDT 1884: 211; siehe hierzu bei „Vorkommen").

Diagnose: Mittelgroße (HT Phragmokon von 110 mm Dm), evolute Art mit feiner und sehr dichter Berippung. Der Nabelabfall ist gerundet. Der Windungsquerschnitt ist oval bis schwach subkonisch. Die Lobenlinie ist stark ziseliert.

Beschreibung: Der HT ist ein Phragmokon (Dm = 110 mm), der knapp einen Umgang zeigt. Die Innenwindungen sind bis zu einem Dm von 55 mm erhalten. Von Kirchheim/T. (SMNS Inv. Nr. 6318; vgl. Taf. 15, Fig. 3 a, b u. Beil. 9, Fig. e) und Nürtingen (BSM 1949 X 143; vgl. Taf. 15, Fig. 2 u. Beil. 9, Fig. g; Beil. 21, Fig. c — SMNS Inv. Nr. 23365; vgl. Beil. 9, Fig. f) liegen verschiedene Größenstadien vor, welche die Wachstumsverhältnisse dieser Art aufzeigen. Charakteristisch ist die feine und dichte Berippung, die leicht nach der Mündung hin vorgeneigt über die Flanken und den Venter verläuft. Auf den inneren Windungen sind die Rippen schwach bündelartig angeordnet. Noch bei einem Dm von 60 mm tritt dieses Rippenbild in Erscheinung. Bei größerem Dm treten daneben vermehrt Einzelrippen auf. Spalt- oder Schaltrippen sind sehr untergeordnet (vgl. auch QUENSTEDT 1884:

211). Die Sutur ist stark ziseliert (vgl. Beil. 21, Fig. c). Soweit auf dem Untersuchungsmaterial ersichtlich, bleibt der Windungsquerschnitt hochoval bis schwach subkonisch und der Nabelabfall gerundet (vgl. Beil. 9, Fig. d—e).

Bei der Durchsicht von englischem Material hat mir ein als *Uptonia (Jamesonites) reticulatus* (Buckman) bestimmtes Exemplar vorgelegen (BM C 49000), das sich sehr gut mit der Quenstedt'schen Art vergleichen läßt. Durch die Oolitherhaltung ist die Skulptur etwas schwächer als auf dem HT (Ce 5/27/2) in Schwefeleisenerhaltung.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/27/2 (1) (HT)	109,6 84,2	46 46	33 34	22 25
Nürtingen	*brevispina*-Subzone (NG$\frac{40}{17}$)	SMNS Inv. Nr. 23365	51,3 40,0	42 41	35 36	27 29
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	BSM 1949 X 143	56,0 42,0	42 40	34 34	23 25
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	MHNP R 1623	68,0	44	33	24
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 6318	99,2 85,0 75,7	45 44 42	33 33 34	25 25 26
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 1530/4	106,8	45	31	22
Radstock (Somerset)	*jamesoni*-Zone	BM C 49000	135,4 105,5	47 45	30 32	22 23

(1) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 27, Fig. 1 (Ce 5/27/2).

Vergleich: *Jamesonites reticulatus* Buckman (1923: Taf. 407) hat einen steileren Nabelabfall. Die Berippung ist weniger dicht und regelmäßiger. Diese Skulptur ist nur auf der umkristallisierten Schale gut sichtbar (Oolitherhaltung!). *J. grumbrechti* (Schloenbach 1863: 512f., Taf. 12, Fig. 1) unterscheidet sich durch die in regelmäßigen Abständen eingeschaltenen, etwas kräftigeren Rippen, welche besonders auf den Außenwindungen auftreten. Ferner unterscheidet sich diese Art durch den Besitz schwacher Umbilikalknoten (op. cit. 512) (1).

(1) Der HT zu dieser interessanten Art ist leider nicht mehr auffindbar (TUB, Dr. E. Fendler, in lett.). Ein Vergleichsexemplar aus der Sammlung Schloenbach (TUB O. Schlö. 54) hat mir vorgelegen. Das Stück stammt aus der Eisenoolithfazies des Carixium von Oldershausen (Niedersachsen) und weist mit dem HT eine ziemlich gute Übereinstimmung auf (Maße TUB O. Schlö. 54: Dm = 156 mm, Nw = 55%, Wh = 23% u. Wd = 17%). Die Berippung auf den Innenwindungen ist im Vergleich zum HT dichter. Umbilikalknoten fehlen. Entsprechendes Fundmaterial aus SW-Deutschland, welches Schloenbach (1863: 513) zitiert, konnte in den Sammlungen nicht festgestellt werden.

Vorkommen: Quenstedt (1884: 211) hat zur Beschreibung der neuen Art nur ein Einzelfund „aus der Cymbiumbank" von Sondelfingen vorgelegen. Das Gestein, welches die fehlenden Innenwindungen des Originals (Ce 5/27/2) ersetzt, ist ein dichter, homogener Mergelkalk, wie er hauptsächlich im mittleren Teil des Unter-Pliensbachium auftritt. Die Cymbiumbank ist auch außerhalb des Typusgebietes ein von Spurenfossilien sehr stark durchsetzter, rauher Mergelkalk. Deshalb ist die stratigraphische Aussage von Quenstedt (1884: 211), dem umgebenden Gestein am Original nach, sicherlich falsch. Von der Grabung Nürtingen (NG$\frac{40}{17}$) liegt mir aus der Basis der *brevispina*-Subzone eine Innenwindung vor (SMNS Inv. Nr. 23365).

Ein fragliches Bruchstück von Pliensbach (PB E 6) stammt aus demselben stratigraphischen Horizont (SMNS Inv. Nr. 23633).

Material: 2 Exemplare (PB, NG).

Unterfamilie Acanthopleuroceratinae Arkell 1950

Genus *Acanthopleuroceras* Hyatt 1900

Typusart: *Ammonites valdani* d'Orbigny (1844: 225)
(Vgl. Getty 1970: 105f.: „*Ammonites binotatus*" Oppel 1862; Stellungnahmen hierzu durch Howarth 1971: 8; Donovan 1971: 9; Bremer 1971: 10. — Festlegung der Typusart durch ICZN 1973: 23, Opinion Nr. 996).

Lit.: Buckman (1918: 286, 310); Tutcher & Trueman (1925: 651f.); Schindewolf (1962: 529f.); Bremer (1965: 184f.); Géczy (1977: 93f.); Dommergues & Mouterde 1978, s. Nachtrag auf S. 153 der vorliegenden Arbeit.

Acanthopleuroceras valdani (d'Orbigny 1844)

Beil. 10, Fig. a (Q)

1843 *Ammonites Birchi* (Sw. 267. eine andere Varietät). — F. A. Quenstedt, S. 173.
non 1843 *Turrilites Valdani* A. d'Orbigny, S. 179f., Taf. 42, Fig. 1—3.
v * 1844 *Ammonites Valdani* A. d'Orbigny, S. 255f., Taf. 71, Fig. 1, 2, 3.
1845 *Ammonites Valdani* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 90.
Ammonites Valdani compressus F. A. Quenstedt, S. 90, Taf. 5, Fig. 3a, b, c (—).
1853 *Ammonites Valdani* d'Orb. — A. Oppel, S. 40, Taf. 2, Fig. 2a, b (—).
1853 *Ammonites Valdani* d'Orb. — M. F. Chapuis & M. G. Dewalque, S. 47, Taf. 6, Fig. 3 a, b, c.
non 1856 *Ammonites bipunctatus* Roemer. — A. Oppel, S. 280 (vgl. Oppel 1862: 133).
1856 *Ammonites Valdani* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 131f., Taf. 16, Fig. 2 (—), 3 (—), ? 4 (—).
1862 *Ammonites binotatus* A. Oppel, S. 133 (vgl. Opinion 996, Name Nr. 988).
1878 *Ammonites Valdani* d'Orb. — H. Bertsch, S. 44 (pars).
v 1882 *Aegoceras Valdani* d'Orb. — Th. Wright, S. 357f., Taf. 38, Fig. 1 (—), 2 (—), 3, 4 (—) u. Taf. 69, Fig. 2—4.
1885 *Harpoceras binotatum* Oppel. — E. Haug, S. 601f. (pars).
v 1885 *Ammonites Valdani* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 277f., Taf. 35, Fig. 1, 2, 3 (—), 5 (—), non 4.
v *Ammonites Valdani* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 285, Taf. 36, Fig. ? 4 (—), 7.
1893 *Cycloceras binotatum* Oppel. — K. Futterer, S. 326f. (pars).
non *Cycloceras binotatum* var. *obliquecosta* K. Futterer, S. 326, Taf. 11, Fig. 3 a, b, c (—).
non 1933 *Aegoceras* m. f. *Valdani-Maugenesti* R. Höhne, S. 54f., Taf. 13, Fig. 1—5 (—).
v 1961 *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.). — D. T. Donovan, S. 465, Taf. 69, Fig. 5 a, b (vgl. Neaverson 1928: 335).
v 1962 *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.). — O. H. Schindewolf, S. 529, Abb. 118.
v 1970 *Acanthopleuroceras binotatum* (Oppel). — T. A. Getty, S. 107f., Taf. 3, Fig. 1 a, b.
1973 *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.). — R. V. Melville, Opinion 996, S. 23f.
v 1977 *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.). — R. Schlatter, S. 14, Taf. 4, Fig. 1 a, b.

Lectotypus: Original zu *Acanthopleuroceras binotatum* (Oppel) (recte *valdani* d'Orbigny: Opinion 996). T. A. Getty 1970: 107f., Taf. 3, Fig. 1 a, b (MHNP Coll. d'Orbigny 1663; entspricht einem der insgesamt 2 Syntypen zu *Ammonites Valdani* d'Orbigny 1844: 255f., Taf. 71, Fig. 1, 2, 3, die im Katalog der Sammlung d'Orbigny verzeichnet sind).

Locus typicus: St. Amand, Cher (Frankreich).

Stratum typicum: „Lias moyen au-dessus de la *Gryphaea arcuata*" (d'Orbigny 1844: 257).

Diagnose: Mittelgroße (Phragmokone bis 120 mm Dm vorliegend), evolute Art mit hochrechteckigem Querschnitt. Die Externseite ist dachförmig zugeschärft. Der Nabelabfall ist schräg. Die Rippen besitzen umbilikal sowie marginal gleichstarke Knoten. Die in ihrer Richtung öfters etwas unbeständigen Rippen sind zwischen den beiden Knotenreihen scharf ausgebildet. Sie erreichen den Kiel nur stark abgeschwächt (Rippenausläufer). Die Sutur ist wenig ziseliert (vgl. Schindewolf 1962: 529, Abb. 118).

Beschreibung: Diese Art konnte in sämtlichen untersuchten Profilen des Typusgebietes in größerer Zahl gefunden werden. Exemplare mit vollständig erhaltenen Innenwindungen sind selten. In der Mehrzahl finden sich einzelne Umgänge von einem Dm = 60 ± 20 mm.

Bis zu einem Dm von 6 ± 2 mm sind die Windungen glatt und der Querschnitt oval. Allmählich setzen die doppelt beknoteten Rippen ein. Der Windungsquerschnitt wird hochrechteckig und die Externseite zugeschärft (vgl. Beil. 10, Fig. a). Die Rippen, welche die beiden Knotenreihen verbinden, sind auf der Flankenmitte am schwächsten und nehmen in Richtung der Knoten an Stärke zu. Auf dem LT erreichen nur ganz schwache Rippenausläufer die dachförmig zugeschärfte Externseite. Insbesondere der Querschnitt und die Berippung (Ausbildung der Knoten) sind recht variabel. Ein solches Beispiel hat QUENSTEDT (1885) auf der Taf. 35, Fig. 10 abgebildet (vgl. S. 127 vorliegender Arbeit).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	MHNP (LT) Coll. D'ORB. 1663/R 1392	47,4	49	30	15	14 (24—35—47—)
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	D'ORBIGNY 1844: 255.	95	48	27	17–19	R (26—27)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23516 (1)	38,0	49	29	16	13 (26—39—48—g)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG$\frac{10}{\mathrm{II}\ 9}$)	SMNS Inv. Nr. 23512 (2)	44,0 34,0	49 51	30 29	18 18	15 (28—39—53—) 14 (25—38—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 8/9)	SMNS Inv. Nr. 23190 (3)	51,8	50	28	17	12 (23—34—45—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 9/10)	SMNS Inv. Nr. 23513	53,0 41,5	50 49	29 29	17 17	12 (25—36—48—) 11 (24—36—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/35/2 (4)	59,5 46,7	52 51	28 28	16 15	12 (26—38—51—64—) 13 (25—39—52—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG$\frac{\mathrm{II}\ 9}{10}$)	SMNS Inv. Nr. 23514	69,8 54,6	53 51	26 28	16 16	13 (24—) 11 (—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/35/1 (5)	71,3 54,7	51 49	28 29	16 17	13 (25—38—50—) 12 (25—37—)
Bransh Huish (Radstock, Somerset)	*valdani*-Subzone	BM C 41764 DONOVAN 1961: Taf. 69, Fig. 5 (6)	72,7	50	27	14	13 (25—37—48—59—71—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 8/9)	SMNS Inv. Nr. 23515	82,0	52	27	16	13 (—)

(1) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).
(2) (5) (6) Näherungswerte aufgrund der schlechten Erhaltung oder des umgebenden Gesteins.
(3) Vgl. SCHLATTER 1977: Taf. 4, Fig. 1 a, b.
(4) Vgl. SCHLEGELMILCH 1976: Taf. 30, Fig. 2 (Ce 5/35/2).

Vergleich: *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orbigny 1844; vgl. desig. LT auf Taf. 16, Fig. 1a—c) besitzt keine Knoten. Die Externseite ist nur leicht dachförmig zugeschärft. Die weniger scharfen Rippen erreichen abgeschwächt den Kiel, wobei sie rhombenförmige Flächen bilden. *Acanthopleuroceras obliquecosta* (Futterer 1893: 326f., Taf. 11, Fig. 3a, b, c) besitzt stark retroverse Rippen, und der Kiel verschwindet ab einem Dm von ca. 35 mm (vgl. op. cit.: Fig. 3b).

Vorkommen: obere Hälfte der *valdani*-Subzone (vgl. S. 38 u. Tab. 2).

Material: 90 Exemplare (PB, H, NG).

Acanthopleuroceras maugenesti (d'Orbigny 1844)

Taf. 16, Fig. 1—4; Beil. 10, Fig. b, c (Q); Beil. 22, Fig. a—c (L)

v * 1844 *Ammonites Maugenesti* A. d'Orbigny, S. 254f., Taf. 70, Fig. 1, 2, 3.
1845 *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. A Quenstedt, S. 89f., Taf. 5, Fig. 1 a—c (—).
1853 *Ammonites Maugenesti* d'Orb. — A. Oppel, S. 39f., Taf. 2, Fig. 3a, b (—).
v 1856 *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. v. Hauer, S. 53, Taf. 16, Fig. 7—9.
1856 *Ammonites Maugenesti* d'Orb. — A. Oppel, S. 280.
1856 *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 132, Taf. 16, Fig. 5 (—), non 6 (—).
1878 *Ammonites Maugenesti* d'Orb. — H. Bertsch, S. 44.
? 1882 *Aegoceras Maugenesti* d'Orb. — Th. Wright, S. 359f., Taf. 37, Fig. 1, 2.
1885 *Harpoceras Maugenesti* d'Orb. — E. Haug, S. 601.
v 1885 *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 279f., Taf. 35, Fig. 8, 9, cf. 6, ? 7, cf. 10. ? 11—13.
non *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 284, Taf. 36, Fig. 5 (—).
1893 *Cycloceras Maugenesti* d'Orb. — K. Futterer, S. 325f. (pars).
1912 *Aegoceras (Cycloceras) Maugenesti* d'Orb. — H. H. F. Poelmann, S. 47, Abb. 3.
1922 *Deroceras Maugenesti* d'Orb. — A. Dietz, S. 415f. (pars), Fig. 19 (vgl. Schindewolf 1962: 530f., Abb. 120).
? 1927 *Acanthopleuroceras Maugenesti* d'Orb. — J. Schröder, S. 233f., Taf. 13, Fig. 5a, b.
non 1933 *Aegoceras* m. f. *Valdani-Maugenesti* R. Höhne, S. 54f., Taf. 13, Fig. 1—5 (—).
1962 *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.). — O. H. Schindewolf, S. 530, Abb. 120 (nach Dietz 1922).

Lectotypus: Von den insgesamt 20 im Katalog zur Kollektion d'Orbigny (MHNP Coll. d'Orbigny 1671) verzeichneten Syntypen zu *Ammonites Maugenesti* d'Orbigny 1844 (S. 254f., Taf. 70, Fig. 1, 2, 3) wird der auf Taf. 15, Fig. 1a—c abgebildete Syntypus zum LT bestimmt (MHNP Coll. d'Orbigny 1671/R 1384).

Locus typicus: St. Amand, Cher (Frankreich).

Stratum typicum: „Lias moyen au-dessus de la *Gryphaea arcuata*" (d'Orbigny 1844: 255).

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art mit kräftigen, breiten Einfachrippen, die keine Knoten besitzen. Auf der Externseite verbreitern sich die Rippen zu schwächeren, rhombenförmigen Flächen. Der Venter ist dachförmig zugeschärft. Der Windungsquerschnitt ist rechteckig und der Nabelabfall gerundet. Die Lobenlinie ist wenig ziseliert.

Beschreibung: In sämtlichen untersuchten Profilen des Typusgebietes konnte eine größere Zahl von Belegen aus dem Formenkreis von *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) horizontiert entnommen werden. Die genauere Durchsicht des Fundmaterials läßt deutlich erkennen, daß es sich dabei um eine Art mit großer Variationsbreite handelt. Eine genauere systematische Erfassung dieses Formenspektrums steht noch aus (s. Nachtrag auf S. 153 vorliegender Arbeit).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	MHNP (LT) Coll. d'Orb. 1659/R 1384	51,4	52	28	19	10 (20—28—)
			41,0	50	29	20	10 (19—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/35/9	44,0	47	30	20	12 (24—37—47—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 10/11)	SMNS Inv. Nr. 23535	54,7	51	29	22	11 (21—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 10/11)	SMNS Inv. Nr. 23538	60,0	50	31	24	10 (20—29—)
Gomaringen	*valdani*-Subzone (G)	SMNS Inv. Nr. 23536	64,2	50	28	20	11 (20—29—)
			52,5	50	28	20	10 (20—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{10}{\text{II } 12}$)	SMNS Inv. Nr. 23534	71,0	52	29	22	12 (22—)
			55,0	52	28	21	10 (21—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 10/11)	SMNS Inv. Nr. 23537	72,0	52	27	19	11 (21—31—41—)
			55,0	52	29	20	10 (20—30—)
Acanthopleuroceras ex gr. *maugenesti* (d'Orb.)							
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/35/10	75,0	53	27	19	14 (29—42—56—70—)
			59,0	54	26	19	15 (29—43—57—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{20}{\text{II } 11}$)	SMNS Inv. Nr. 23531	90,0	56	26	18	13 (25—37—)
			71,5	54	27	19	13 (24—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 11/12)	SMNS Inv. Nr. 23532	82,8	51	29	17	14 (27—)
			75,0	51	29	18	15 (—)
			64,0	53	29	17	14 (—)

Die innersten Windungen des LT (MHNP Coll. d'Orb. 1659/R 1384; vgl. Taf. 16, Fig. 1a—c; Beil. 10, Fig. b u. Beil. 22, Fig. a) sind bis zu einem Dm von 12 mm nicht erhalten. Die inneren Umgänge sind schwach berippt. Ab einem Dm von 20 mm setzen allmählich stärkere Einfachrippen ein. Die Rippendichte bleibt konstant. Die Externseite ist leicht dachförmig zugeschärft, und die breiten, wenig scharfen Rippen, deren höchste Erhebung marginal liegt (keine Knoten!), bilden über dem Venter schwache, rhombenförmige Flächen. Der Verlauf der Lobenlinie ist der Beil. 22, Fig. a zu entnehmen. Der LT ist vollständig gekammert und weist keinerlei Anzeichen von Lobendrängung auf (vgl. auch die nachstehenden Bemerkungen).

Die drei in der Maßtabelle am Schluß zitierten Formen weichen teilweise deutlich vom LT ab. Das erste Beispiel (GPIT Ce 5/35/10) besitzt wesentlich schärfere und dichterstehende Rippen. Das Exemplar SMNS Inv. Nr. 23531 (vgl. Taf. 16, Fig. 4) weist dieselben Unterschiede auf. Zudem zeigen die Rippen über die ganze Flanke gleiche Stärke. Der Venter ist mehr dachförmig zugeschärft. Die am Schluß erwähnte Form (SMNS Inv. Nr. 23532) besitzt auffällig schmale Rippen.

Eine genaue Erfassung der Formen von *Acanthopleuroceras maugenesti* s. l. bedingt ein noch reicheres und sehr gut erhaltenes Material, damit innerhalb dieser sehr variablen Gruppe Merkmalskomplexe gefunden werden können, welche unter Umständen eine engere systematische Fassung ermöglichen (s. Nachtrag auf S. 153 dieser Arbeit).

Vergleich: *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orbigny 1844; LT Abb. Getty 1970: Taf. 3) besitzt einen schmalen Querschnitt. Die schärferen Rippen tragen zwei Knotenreihen. Auf der Flankenmitte sind die Rippen am schwächsten ausgebildet und nehmen in Richtung der Knoten an Stärke zu. Rhombenförmige Flächen auf dem Venter fehlen. Die dachförmige Zuschärfung der Externseite ist ausgeprägter. *Acanthopleuroceras inflatum* (Quenstedt 1885: Taf. 35, Fig. 17) steht diese Art sehr nahe, besitzt jedoch wesentlich stärkere und breitere Rippen. *Acanthopleuroceras solare* (Quenstedt 1885: Taf. 35, Fig. 18) ist evoluter und hat schmale und scharfe Rippen. Auf den inneren Windungen stehen die Rippen dichter.

Bemerkungen: Der hier bestimmte LT (MHNP Coll. d'Orbigny 1659/R 1384) zeigt unter den insgesamt 20 Syntypen hinsichtlich Windungsquerschnitt und Berippung die beste Übereinstimmung mit den Fig. 1, 2 auf Taf. 70 (d'Orbigny 1844). Die Lobenlinie ist auf dem LT jedoch weniger ziseliert als auf der Fig. 3 (op. cit.; vgl. dazu Beil. 22, Fig. a, ferner Schindewolf 1962: Abb. 120). Stücke unter dem Typusmaterial mit einem vergleichbaren Lobenlinienverlauf weichen im Windungsquerschnitt und in der Art der Berippung von der Darstellung d'Orbigny's erheblich ab. Einige der Syntypen, welche nur als Innenwindungen oder Windungsbruchstücken vorliegen, gehören anderen Gattungen an (*Arieticeras*, *Tropidoceras*).

Vorkommen: Untere Hälfte der *valdani*-Subzone (vgl. S. 38 u. Tab. 2).

Material: 120 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Acanthopleuroceras arietiforme (Oppel 1853)

Taf. 17, Fig. 1; Beil. 10, Fig. d (Q); Beil. 22, Fig. d (L)

1845 „Formen die zwischen *Bucklandi* und *radians* stehen". — F. A. Quenstedt, S. 90f.
v * 1853 *Ammonites arietiformis* A. Oppel, S. 41f. (pars), Taf. 1, Fig. 8, 9 (—), non 7.
1856 *Ammonites arietiformis* Oppel. — A. Oppel, S. 281 (pars).
1856 *Ammonites arietiformis* Oppel. — F. A. Quenstedt, S. 132.
v non 1869 *Ammonites arietiformis* Oppel. — E. Dumortier, S. 68f., Taf. 11, Fig. 2, 3.
1885 *Harpoceras arietiforme* Oppel. — E. Haug, S. 603.
v 1885 *Ammonites arietiformis* Oppel. — F. A. Quenstedt, S. 283f., Taf. 36, Fig. 3, non 2.
1893 *Cycloceras arietiforme* Oppel. — K. Futterer, S. 327f. (pars), Taf. 11, Fig. 4 (—).
v 1962 *Acanthopleuroceras* cf. *arietiforme* (Oppel). — O. H. Schindewolf, S. 529f., Abb. 119.
1975 *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel). — R. Fischer, S. 73.

Lectotypus: Original zu *Ammonites arietiformis* A. Oppel 1853: S. 41f., Taf. 1, Fig. 8 (BSM AS VIII 158).
Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).
Stratum typicum: Mittlerer Schwarzer Jura γ, „etwas tiefer als *Ammonites Valdani* und *Maugenesti*" (Oppel 1853: 42).

Diagnose: Mittelgroße, evolute, stark berippte Art mit subquadratischem bis rechteckig-gerundetem Querschnitt. Auf der Externseite ist ein deutlicher Kiel ausgebildet, der beidseits von einem abgeplatteten, schmalen, skulpturlosen Band oder von einer sehr schwachen Furche begleitet wird. Die Rippen sind marginal nach der Mündung hin geschwungen. Die Sutur ist mäßig ziseliert (vgl. Schindewolf 1962: Abb. 119).

Beschreibung: Sämtliche der horizontierten Belege zu dieser Art stammen aus dem Profil Nürtingen. Der LT ist ab einem Dm von 5 mm schon stark berippt. Die innersten Windungen fehlen. Sehr gute Übereinstimmung zum LT weist das Original zu Fig. 3 auf Taf. 36 (Quenstedt 1885: 284) auf, welches bis zu einem Dm von 6 mm glatt ist. Im Laufe des Wachstums ändert sich die Skulptur kaum. Die starken Einfachrippen schwingen marginal nach der Mündung hin, ohne jedoch den medianen Kiel zu erreichen. Ein schmales, skulpturloses Band beidseits des Kiels ist auch noch auf größeren Exemplaren (Dm ca. 100 mm) festzustellen. Auf den inneren Umgängen ist der Windungsquerschnitt gerundet-quadratisch und wird später rechteckig mit gerundetem Venter (vgl. Taf. 17, Fig. 1a, b; Beil. 10, Fig. d).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	BSM (LT) AS VIII 158	38,7 30,0	53 52	28 27	24 24	12 (24—34—46—52—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/36/3	43,4	53	25	21	15 (28—39—52—62—72—)
Östringen (Langenbrücken)	Unter-Pliensbachium	GPIH SHL. 4.	48,7 39,2	55 54	23 27	22 23	12 (23—33—43—52—60—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 9/10)	SMNS Inv. Nr. 23519	58,0	54	28	21	14 (27—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 10/11)	SMNS Inv. Nr. 23520	58,7	55	26	21	14 (29—41—)
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23522	62,5	58	24	21	16 (31—47—59—72—)
Acanthopleuroceras cf. *arietiforme* (Oppel)							
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{10}{\mathrm{II}\ 11}$)	SMNS Inv. Nr. 23521	102,7 83,0	53 53	27 26	22 22	19 (36—) 17 (—)

Das letzte in der Maßtabelle angeführte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23521) weist in den Maßverhältnissen (Nw) auf eine gewisse Variationsbreite hin, die in den übrigen Merkmalen nicht zum Ausdruck kommt (Berippung, Beschaffenheit der Externseite).

Vergleich: Eine Differentialdiagnose ist schwierig, da man über die „Großformen“ von *Acanthopleuroceras* noch wenig weiß (vgl. auch Buckman 1918: 310). *Acanthopleuroceras gigas* (Quenstedt 1885: 281, Taf. 35, Fig. 14, non 15) unterscheidet sich durch die geringere Nw (< 50%) und durch die stärkere, retrocostate Berippung. Die Externseite ist mehr gerundet, und der Kiel wird von den Flankenrippen, wenn auch nur schwach, berührt. *A. carinatum* (Quenstedt 1885: 285, Taf. 36, Fig. 6) besitzt grobe, eher plumpe, weitständige Rippen (vgl. dazu auch das Original zu Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 7). Die Externseite ist leicht spitzbogenförmig. Unter Abschwächung erreichen die Flankenrippen den Kiel. Nicht in diesen Formenkreis gehört die Fig. 5 auf Taf. 36 (Quenstedt 1885: 284) (vgl. S. 130).

Bemerkungen: Die Bestimmung dieser Art bereitet ziemliche Schwierigkeiten, da die noch vorhandenen Originale zu Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 7 u. 8, nicht derselben Art angehören. Das Belegstück zu Fig. 8 kann hinsichtlich der Skulptur und des Windungsquerschnittes sicher nicht als Innenwindung zu Fig. 7 angesprochen werden. So gehört das Abbildungsoriginal zu Fig. 7 (op. cit.) in den Formenkreis von *Acanthopleuroceras carinatum* (Quenstedt 1885: 285, Taf. 36, Fig. 6; vgl. dazu S. 131 vorliegender Arbeit). Bei der Beschreibung von *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel) stützt sich Quenstedt (1885: 283) auf Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 8 u. 9 und bezeichnet das Original zu Fig. 7 (op. cit.) als „gewöhnlichen *Maugenestii*“. Da das Belegexemplar zu Fig. 8 (op. cit.) noch in der Sammlung Oppel (BSM AS VIII 158) vorhanden ist und jederzeit studiert werden kann, wird dieses Exemplar zum LT bestimmt.

Vorkommen: Mit Ausnahme des Stücks SMNS Inv. Nr. 23519, welches im mittleren Abschnitt der *valdani*-Subzone gefunden wurde, stammen sämtliche Belege aus dem unteren Teil derselben (vgl. Tab. 2).

Material: 11 Exemplare (NG).

Acanthopleuroceras cf. *carinatum* (Quenstedt 1885)

Taf. 17, Fig. 2; Beil. 10, Fig. e (Q)

? 1885 *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 284, Taf. 36, Fig. 5 (—).
v cf. 1885 *Ammonites Maugenestii carinatus* F. A. Quenstedt, S. 285, Taf. 36, Fig. 6.

Beschreibung und Diskussion: Neben Bruchstücken konnte ein vollständigeres Exemplar bei Nürtingen gefunden werden, das sich mit der Quenstedt'schen Art vergleichen läßt (SMNS Inv. Nr. 23525; vgl. Taf. 17, Fig. 2 a, b u. Beil. 10, Fig. e). Auch aus Holzmaden liegen mir horizontierte Funde vor, die jedoch wegen der vollständigen Verdrückung nur mit großem Vorbehalt in diesen Formenkreis gestellt werden können (in der Abb. 11 sind diese Funde nicht berücksichtigt). Der Unterschied beim Exemplar aus Nürtingen liegt in der Skulptur. *Acanthopleuroceras carinatum* (Quenstedt 1885: 285f., Taf. 36, Fig. 6; vgl. auch S. 129) besitzt plumpe, leicht retroverse Rippen, welche auf dem äußeren Flankenviertel bis zum Kiel hin sehr abgeschwächt sind. Die vorliegende Form hat jedoch — insbesondere auf der Außenwindung — schmalere Rippen. In der Beschaffenheit der Externseite zeigen sich zum Typus gute Übereinstimmungen. Quenstedt (1885: 285) hat den Namen seiner neuen Art auf den markanten Kiel begründet und deshalb auch nur davon eine Abbildung gegeben. Dieses Kriterium ist jedoch unzureichend (vgl. auch S. 131).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT (HT) Ce 5/36/6	98,6	52	29	20	14 (28—)
Acanthopleuroceras cf. *carinatum* (Quenst.)							
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{10}{\mathrm{II}\ 11}$)	SMNS Inv. Nr. 23525	106,7	52	27	22	14 (27—40—52—63—72—)
			92,5	51	28	22	14 (26—37—)

Vorkommen: Das Exemplar SMNS Inv. Nr. 23525 sowie die oben erwähnten Bruchstücke, die in diesen Formenkreis gestellt werden können, stammen sämtliche aus dem unteren Bereich der *valdani*-Subzone (PB I 4/5; $\frac{20}{\mathrm{H}\ 5}$; NG II 10/11).

Material: 8 Exemplare (PB, H, NG).

Acanthopleuroceras ex gr. *carinatum* (Quenstedt 1885)

Taf. 17, Fig. 3, Beil. 10, Fig. f—g (Q)

v 1853 *Ammonites arietiformis* A. Oppel, S. 41, Taf. 1, Fig. 7 a, b, non cet.

Beschreibung und Diskussion (vgl. auch S. 129): Das mir als Einzelfund aus Nürtingen vorliegende Exemplar läßt sich am besten mit Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 7 a, b vergleichen. Übereinstimmend sind die breiten, eher plumpen, weitstehenden Einfachrippen, die sich unter feiner Andeutung von Spaltrippen auf dem äußeren Flankenviertel stark abschwächen und den Kiel berühren. Der Windungsquerschnitt ist subquadratisch und extern spitzbogenförmig zugeschärft (vgl. Beil. 10, Fig. f, g). Die Rippen sind leicht retrovers. Marginal sind schwache Knoten ausgebildet (vgl.

auch OPPEL 1853: 41 unten). Die Ausbildung der Innenwindungen ist nicht bekannt, da sie auf dem Abbildungsbeleg zu OPPEL 1853: Taf. 1, Fig. 7a, b sowie auf dem horizontierten Neufund fehlen. Entsprechendes Vergleichsmaterial, welches die Zusammenhänge klären könnte, habe ich in den Sammlungen nicht gefunden. Die Schaffung einer neuen Art (bzw. Unterart) ist ohne vollständigere Stücke nicht gerechtfertigt. Zudem ist die Variationsbreite von *A. carinatum* (QUENST.) noch unbekannt.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	BSM AS VIII 157	110,0	56	26	22	13 (26—38—)
			93,0	57	26	21	13 (25—37—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{15}{\text{II 11}}$)	SMNS Inv. Nr. 23527	93,0	59	25	20	12 (24—)
			83,5	61	24	21	13 (—)

Der HT zu *Acanthopleuroceras carinatum* (QUENSTEDT 1885: 285f., Taf. 36, Fig. 6) ist wesentlich involuter als der vorliegende Fund. Knoten sowie die schwache Andeutung von Spaltrippen auf der Externseite fehlen beim HT.

Vorkommen: untere *valdani*-Subzone, Profil Nürtingen (NG $\frac{15}{\text{II 11}}$).

Material: 1 Exemplar (NG).

Acanthopleuroceras gigas (QUENSTEDT 1885)

Taf. 18, Fig. 1; Beil. 10, Fig. h—i (Q)

v * 1885 *Ammonites Maugenestii gigas* F. A. QUENSTEDT, S. 281f., Taf. 35, Fig. 14, non 15.

Lectotypus: Original zu *Ammonites Maugenestii gigas* F. A. QUENSTEDT 1885: Taf. 35, Fig. 14 (GPIT Ce 5/35/14).
Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße Art (LT bei 136 mm Dm Wk-Beginn), mit gerundetrechteckigem Querschnitt und starken, leicht retroversen Einfachrippen. Auf der Ventralseite verläuft ein Kiel, der beiseits von den Flankenrippen unter Abschwächung berührt wird. Auf den äußeren Windungen wird die Skulptur schwächer. Die Lobenlinie ist mäßig ziseliert (vgl. QUENSTEDT 1885: Taf. 35, Fig. 14).

Beschreibung: Vollständigere Exemplare mit Innenwindungen sind selten. Herr E. GLÜCK, Metzingen, hat mir ein sehr schön erhaltenes, horizontiertes Exemplar dieser Art mit Wk aus dem Profil Nürtingen überlassen (SMNS Inv. Nr. 23526; vgl. Taf. 18, Fig. 1 u. Beil. 10, Fig. i).

Der LT mit beginnender Wk ab einem Dm von 136 mm zeigt eine vorzügliche Erhaltung. Die Innenwindungen können bis auf einen Dm von 30 mm verfolgt werden. Schon ab dieser Größe sind starke, schmale Rippen ausgebildet. Die Rippendichte bleibt während des Wachstums konstant. Die Rippen stehen deutlich retrovers. Beim LT ist der Kiel auf der Außenwindung abgebrochen und nur noch als schwache Kiellinie sichtbar (Konellen). Die Rippen teilen sich marginal nicht oder nur sehr schwach in Spaltrippen auf.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT (LT) Ce 5/35/14	136,0 92,5	48 46	31 31	24 21	— 16 (30—44—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 11/12)	SMNS Inv. Nr. 23526 (1)	101,0	48	30	23	15 (30—44—59—71—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 20981	103,0	50	28	23	16 (31—46—58—71—)

(1) Eine genauere Messung ist wegen des umgebenden Gesteins nicht möglich.

Das horizontierte Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23526) stimmt mit dem LT sehr gut überein. Ab einem Dm von 116 mm setzt die Wk ein, welche noch auf einem halben Umgang als Kalksteinkern erhalten ist. Ab einem Dm von 15 mm sind die Windungen erhalten. Schon von dieser Größe an sind kräftige Rippen entwickelt. Der Nabelfall ist auf den Innenwindungen gerundet und wird mit zunehmendem Dm steil. Das Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 20981; vgl. Beil. 10, Fig. h) zeigt Abweichungen in den Maßen. Eine artliche Abtrennung ist jedoch nicht gerechtfertigt, da in der Skulptur die arttypischen Merkmale ausgebildet sind.

Vergleich: *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel 1853: 41f., Taf. 1, Fig. 8) ist evoluter und besitzt beidseits des Kiels ein schmales, skulpturloses Band. Die Rippen stehen radial.

Vorkommen: Der einzige sicher bestimmbare Fund (SMNS Inv. Nr. 23526) stammt aus der unteren *valdani*-Subzone des Profils Nürtingen (NG II 11/12).

Material: 11 Exemplare (NG).

Acanthopleuroceras inflatum (Quenstedt 1885)

Taf. 18, Fig. 2; Beil. 11, Fig. a (Q); Beil. 23, Fig. a (L)

v * 1885 *Ammonites Maugenestii inflatus* F. A. Quenstedt, S. 282, Taf. 35, Fig. 17.

Holotypus: Original zu *Ammonites Maugenestii inflatus* F. A. Quenstedt 1885: 282, Taf. 35, Fig. 17 (GPIT Ce 5/35/17).
Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art mit groben und weitständigen Rippen. Die Lobenlinie ist wenig ziseliert (vgl. Beil. 23, Fig. a).

Beschreibung: Von dieser durch ihre starke Berippung leicht kenntlichen Art liegen mir nur wenige Funde vor (davon 1 Exemplar vermeßbar; SMNS Inv. Nr. 23500). An einem zusätzlichen Stück aus Kirchheim/T. (SMNS Inv. Nr. 23523; vgl. Taf. 18, Fig. 2a, b u. Beil. 11, Fig. a) kann die Ontogenie der Windungsverhältnisse sowie der Skulptur besser studiert werden als auf dem HT, bei dem auf einem Dm von 73 mm gut zwei vollständige Umgänge erhalten sind.

Ab einem Dm von 8 mm sind auf dem Kirchheimer Exemplar die Windungen sichtbar und zeigen schon eine deutliche Berippung. Über den Venter verlaufen die nur wenig abgeschwächten Rippen anfangs unter einem sehr stumpfen Winkel und bilden erst ab einem Dm von ca. 60 mm einen oraden Bogen. Median ist eine schwache Kielandeutung zu erkennen (vgl. Quenstedt 1885: Taf. 35, Fig. 17p). Die einfachen Flankenrippen haben ihre höchste Erhebung marginal. Der Nabelabfall ist gerundet. Das Verhältnis Wh/Wd beträgt 1,1—1,2.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinter-	Unter-	GPIT (HT)	72,5	57	26	21	9 (18—26—35—)
weiler	Pliensbachium	Ce 5/35/17	57,8	55	26	21	8 (17—24—)
Nürtingen	*valdani-*	SMNS Inv.	52,7	54	26	21	10 (—)
	Subzone	Nr. 23500	40,0	53	26	23	—
	(NG II 10/11)						
Kirchheim	Unter-	SMNS Inv.	91,2	54	27	22	10 (20—28—37—45—53—61)
	Pliensbachium	Nr. 23523	73,5	55	26	22	10 (19—27—35—43—52—)
Acanthopleuroceras cf. *inflatum* (QUENST.)							
Nürtingen	Unter-	SMNS Inv.	85,3	54	27	23	11 (21—32—)
	Pliensbachium	Nr. 23524	73,5	57	26	21	10 (21—)

Das in der Maßtabelle zuletzt aufgeführte Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23524) weist dieselben Maße wie der HT bei Dm = 72,5 mm auf. Die Lobenlinie ist jedoch im Vergleich dazu wesentlich stärker ziseliert. Die Rippen sind kräftiger entwickelt, als dies bei gleichem Dm beim HT der Fall ist. Sie bilden auf der Externseite einen Winkel, der vergleichsweise weniger stumpf (ca. 120°) ist.

Vergleich: *Acanthopleuroceras maugenesti* (D'ORBIGNY 1844; LT Abb. Taf. 16, Fig. 1a—c) steht dieser Art nahe, unterscheidet sich jedoch durch die weniger kräftige Berippung. *A. quadratum* (QUENSTEDT 1885: Taf. 35, Fig. 16) besitzt eine schwächere und etwas dichtere Berippung. Die Rippen sind auf der Externseite mehr abgeschwächt. Die Sutur ist wesentlich stärker ziseliert.

Vorkommen: Sämtliche Belege zu dieser Art stammen aus dem unteren Bereich der *valdani*-Subzone der Profile Pliensbach (PB I 4) und Nürtingen (NG II 10/11) (vgl. Tab. 2).

Material: 8 Exemplare (PB, NG).

Acanthopleuroceras solare (QUENSTEDT 1885)

Taf. 18, Fig. 3; Beil. 11, Fig. b (Q); Beil. 23, Fig. b (L)

v * 1885 *Ammonites Maugenestii solaris* F. A. QUENSTEDT, S. 282f., Taf. 35, Fig. 18.

Holotypus: Original zu *Ammonites Maugenestii solaris* F. A. QUENSTEDT 1885: 282f., Taf. 35, Fig. 18 (GPIT Ce 5/35/18).
Locus typicus: keine Angaben (? Hinterweiler) (QUENSTEDT 1885: 282).
Stratum typicum: Schwarzer Jura γ.

Diagnose: Mittelgroße, evolute Art mit scharfen Einfachrippen. Auf den Innenwindungen stehen die Rippen dichter. Die dachförmige Zuschärfung der Externseite verliert sich auf den Außenwindungen. Der Windungsquerschnitt ist gerundet-rechteckig (Wh/Wb ca. 1,3). Die Lobenlinie ist schwach ziseliert.

Beschreibung: Zu dieser Art liegen mir nur wenige horizontierte Belege aus den Profilen Nürtingen (NG II) und Gomaringen (G) vor. Der HT (s. Anm. 1) in Schwefeleisenerhaltung ist vollständig gekammert und weist auf den Innenwindungen eine wesentlich dichtere Berippung auf als auf den äußeren Umgängen. Bis zu einem Dm von 50 mm ist noch eine deutliche dachförmige Zuschärfung des Venters zu beobachten. Mit zunehmender Größe verliert sich diese Kielandeutung fast gänzlich, und die Rippen verlaufen in einem schwach oraden Bogen über die Externseite (vgl. QUENSTEDT 1885: Taf. 35, Fig. 18r). Die Rippen verbreitern sich dabei nur schwach. Der Verlauf der Lobenlinie ist der Beil. 23, Fig. b zu entnehmen.

(1) Die Darstellung des Windungsquerschnittes auf Taf. 35, Fig. 18 m ist im Vergleich zum Originalbeleg (Ce 5/35/18) etwas zu breit gezeichnet. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist dieser über den Rippen gezeichnet worden. Zudem ist die schwach rhombenförmige Verbreiterung der Rippen über dem Venter, wie sie das Original aufweist, auf der Abbildung zu wenig deutlich festgehalten (Fig. 18r).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
? Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT (HT) Ce 5/35/18	68,3	55	27	20	14 (26—38—49—62—76—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{30}{\text{II 11}}$)	SMNS Inv. Nr. 23540	48,7	56	26	18	11 (23—35—46—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{15}{\text{II 11}}$)	SMNS Inv. Nr. 23533 (1)	58,5	55	25	19	11 (22—32—44—55—68—74—g)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{30}{\text{II 11}}$)	SMNS Inv. Nr. 23541	61,0	54	27	20	12 (24—35—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG $\frac{20}{\text{II 11}}$)	SMNS Inv. Nr. 23539	65,0 56,0	54 53	27 26	20 20	12 (23—) 12 (23—)

(1) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).

Vergleich: Die scharfen und mit gleicher Stärke über die Flanken verlaufenden, knotenlosen Rippen unterscheiden diese Art von *Acanthopleuroceras valdani* (D'ORBIGNY 1844; LT Abb. GETTY 1970: Taf. 3). *A. maugenesti* (D'ORB.; LT vgl. Taf. 16, Fig. 1a—c) ist etwas involuter und besitzt breitere und weiterständige Rippen, die ihre höchste Erhebung marginal haben. Die Exemplare, welche in der Maßtabelle auf S. 127 unter der Bezeichnung *A.* ex gr. *maugenesti* (D'ORB.) aufgeführt sind, unterscheiden sich durch den höheren Windungsquerschnitt und durch die wesentlich stärker ausgeprägte dachförmige Zuschärfung auf dem Venter (vgl. QUENSTEDT 1785: Taf. 35, Fig. 10, Externansicht mit der Fig. 18r). Zudem stehen die Rippen auf den Innenwindungen nicht so dicht.

Vorkommen: Sämtliche Belege aus den Profilen Nürtingen (NG II) und Gomaringen (G) stammen aus dem mittleren Abschnitt der *valdani*-Subzone, welcher durch das häufige Auftreten von *A. maugenesti* (D'ORB.) charakterisiert wird. Die hier näher beschriebene Art setzt jedoch später als *A. maugenesti* (D'ORB.) ein. Möglicherweise handelt es sich dabei um intermediäre Formen zwischen der letzteren Art und *A. valdani* (D'ORB.) (vgl. Tab. 2 u. Nachtrag auf S. 154).

Material: 17 Exemplare (NG, G).

Acanthopleuroceras subarietiforme (FUTTERER 1893)

Taf. 19, Fig. 1; Beil. 11, Fig. c, d (Q); Beil. 23, Fig. c—d (L)

v 1885 *Ammonites arietiformis* OPPEL. — F. A. QUENSTEDT, S. 283f., Taf. 36, Fig. 2, non 3.
* 1893 *Cycloceras subarietiforme* K. FUTTERER, S. 328f., Taf. 11, Fig. 5a—c (—).
? 1976 *Acanthopleuroceras subarietiforme* (FUTTERER). — B. GÉCZY, S. 94, Taf. 18, Fig. 3.

Holotypus: Original zu *Cycloceras subarietiforme* K. FUTTERER 1893: 328f., Taf. 11, Fig. 5a—c(—).
Locus typicus: Östringen bei Langenbrücken (Baden-Württemberg).
Stratum typicum: *Ibex*-Tone (FUTTERER 1893: 289, 328f.).

Diagnose: Evolute Form mit hochrechteckigem Windungsquerschnitt und leicht retrovers stehenden, starken Einfachrippen. Der Kiel wird beidseits von einer deutlichen Furche begleitet. Diese Furchen werden nach außen hin durch seitliche Kiele begrenzt, welche durch die marginal vorgeschwungenen Flankenrippen gebildet werden (vgl. Beil. 11, Fig. c).

Beschreibung: Von dieser seltenen Art liegt mir nur ein Einzelfund aus dem Profil Nürtingen vor (SMNS Inv. Nr. 23517; vgl. Taf. 19, Fig. 1 a, b; Beil. 11, Fig. d u. Beil. 23, Fig. d). Ebenso wie beim HT und dem Abbildungsoriginal (Quenstedt 1885: Taf. 36, Fig. 2) handelt es sich hier ebenfalls um einen Phragmokon. Über die Endgröße dieser Art können daher keine Aussagen gemacht werden. Das von Quenstedt beschriebene Stück weist bei einem Dm von 75 mm Anzeichen einer Lobendrängung auf. Der Neufund stimmt in den Maßen und der Sutur mit dem HT sehr gut überein. Bis zu einem Dm von 28 mm sind die inneren Windungen nicht erhalten. Marginale, schwache Knoten an den Umbiegestellen der Flankenrippen, wie sie Futterer (1893: 328) beschreibt, sind auf dem Nürtinger Exemplar kaum angedeutet.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Östringen	*Ibex*-Tone	Futterer 1893:	84,0	51	27	—	19 (—)
		Taf. 11, Fig. 5	59,0	54	28	23	—
		(1) (HT)					
Nürtingen	*valdani*-	SMNS Inv.	65,7	55	26	20	15 (—)
	Subzone	Nr. 23517	59,0	55	26	21	17 (—)
	(NG $\frac{10}{\text{II 11}}$)						
Hinter-	Unter-	GPIT	75,0	52	28	22	17 (32—47—62—)
weiler	Pliensbachium	Ce 5/36/2	65,7	51	29	23	17 (31—46—60—)
		(2)					

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Vgl. Schlegelmilch 1976: Taf. 30, Fig. 4 (Ce 5/36/2).

Die oben angeführten Stücke weisen zum Teil Unterschiede in den Maßverhältnissen auf. Es besteht jedoch kein Grund für eine noch engere Fassung der Art, da die Skulptur, der rechteckige Querschnitt und die Ausbildung der Externseite (Kiel mit tiefen Nebenfurchen) dem HT entsprechen (vgl. Futterer 1893: 328: „. . . indessen bildet ein von Quenstedt abgebildetes Exemplar mit schon rechteckigem Querschnitt auch hier den Übergang.").

Vergleich: *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 8, 9, non cet.) unterscheidet sich durch das Fehlen von Furchen beidseits des Kiels, durch den breiteren Windungsquerschnitt und durch die weniger scharfe Berippung auf den äußeren Windungen.

Vorkommen: unterer Bereich der *valdani*-Subzone, Profil Nürtingen (NG $\frac{10}{\text{II 11}}$) (vgl. Tab. 2).

Material: 1 Exemplar (NG).

Acanthopleuroceras cf. *lepidum* Tutcher & Trueman 1925

Taf. 19, Fig. 2; Beil. 11, Fig. e (Q)

1885 *Ammonites Maugenestii* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 284f., Taf. 36,Fig. 5 (—).
v cf. 1925 *Acanthopleuroceras lepidum* J. W. Tutcher & A. E. Trueman, S. 651f., Taf. 40, Fig. 1 a, b.

Beschreibung und Diskussion: Dem Profil Nürtingen konnten 2 Exemplare horizontiert entnommen werden (SMNS Inv. Nr. 23518, 23963), die mit der Fig. 5 auf Taf. 36 (Quenstedt 1885: 284f.) — soweit dies der Zeichnung zu entnehmen ist — identisch sind. Ein nichthorizontiertes, jedoch besser erhaltenes Stück aus Hechingen (Kreis Balingen) wurde aus der Sammlung zum weiteren Vergleich herangezogen (SMNS Inv. Nr. 5020; vgl. Taf. 19, Fig. 2 und Beil. 11, Fig. e).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Radstock (Somerset)	*Valdani-* Limestone	BM C 41757	82,4	49	29	21	15 (29—)
		T & T. 1925: Taf. 40, Fig. 1 (HT)	67,2	48	30	19	15 (31—)
Acanthopleuroceras cf. *lepidum* (T & T.)							
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	Quenst. 1885: Taf. 36, Fig. 5 (1)	95,0	53	28	22	13 (27—39—)
			82,4	52	27	—	14 (26—)
			74,4	52	27	—	14 (26—)
Nürtingen	*valdani-* Subzone (NG II 10/11)	SMNS Inv. Nr. 23518	80,4	54	26	20	13 (ca. 24—)
Hechingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 5020	88,0	55	27	19	16 (—)
			82,4	53	27	19	16 (—)
			70,0	54	27	18	15 (—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Die von Tutcher & Trueman (1925: 651 f., Taf. 40, Fig. 1 a, b) beschriebene Art unterscheidet sich von den süddeutschen Exemplaren durch die etwas geringere Nw und durch die dichtere Berippung auf den inneren Windungen. Dieses letztere Merkmal kann jedoch nicht vollumfänglich nachgeprüft werden, da bei den vorliegenden Stücken wesentliche Teile der inneren Windungen nicht erhalten sind. Die Sutur ist auf dem HT etwas weniger ziseliert (vgl. op. cit.: 652). Ferner muß dem unterschiedlichen Erhaltungszustand Rechnung getragen werden (Kalkoolitherhaltung beim HT — Schwefeleisenerhaltung bei den schwäbischen Stücken). Umbilikale Knoten (vgl. op. cit.; 651) sind weder auf dem HT noch auf dem Untersuchungsmaterial zu erkennen.

Vorkommen: unterer Abschnitt der *valdani*-Subzone, Profil Nürtingen (NG $\frac{20}{10}$; II 10/11) (vgl. Tab. 2).

Material: 2 Exemplare (NG).

Genus *Tropidoceras* Hyatt (1867: 93)

Typusart: *Ammonites masseanus* d'Orbigny (1844: 225), nachträgliche Festlegung durch Haug (1885: 606).

Lit.: Spath (1919: 172 u. 1928: 224 f.); Fallot (1932: 61, Fußnote); Kovács (1942: 191 f.); Colo (1961: 82); Schindewolf (1962: 531); Bremer (1965: 186 f.); Kollárová-Andrusovová (1966: 49 f.); Géczy (1976: 85 f.); Wiedenmayer (1977: 62 f.); Dommergues & Mouterde 1978 — (s. Nachtrag auf S. 153 der vorliegenden Arbeit).

Tropidoceras masseanum masseanum (d'Orbigny 1844)

Taf. 19, Fig. 3; Beil. 11, Fig. f (Q)

? 1843 *Ammonites Birchi* (unbewaffnet). — F. A. Quenstedt, S. 174.
v * 1844 *Ammonites Masseanus* A. d'Orbigny, S. 225 f., Taf. 58, Fig. 1—3.
non 1845 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 90, Taf. 5, Fig. 2a, b (—).
1853 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — A. Oppel, S. 41.
1856 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — A. Oppel, S. 281 (pars).
1856 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 132 (pars).
v 1856 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — F. v. Hauer, S. 30, Taf. 10, Fig. 4—6.
1873 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — J. Schwarz, S. 13 f. (pars).
1878 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — H. Bertsch, S. 45 f. (pars).
1885 *Harpoceras (Tropidoceras) Masseanum* d'Orb. — E. Haug, S. 606 f.
v ? 1885 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 285 f., Taf. 36, Fig. 9, 11, non cet.

1893 *Cycloceras Masseanum* D'ORB. — K. FUTTERER, S. 330f.
v 1903 *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.). — R. NICKLÈS, Pal. Univ., Taf. 8 (Abb. des HT).
v 1961 *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.). — D. T. DONOVAN, S. 464, Taf. 69, Fig. 2a, b (Abb. des HT).
1966 *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.). — V. KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ, S. 49, Taf. 4, Fig. 3 u. Abb. 18—20.
v 1977 *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.). — R. SCHLATTER, S. 14, Taf. 3, Fig. 2a, b.
v 1977 *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.). — F. WIEDENMAYER, S. 62f., Taf. 12, Fig. 13 u. Taf. 13, Fig. 8 u. Abb. 13a, b.

Holotypus: Original zu *Ammonites Masseanus* A. D'ORBIGNY 1844: 225f., Taf. 58, Fig. 1—3 (MHNP, Coll. D'ORBIGNY 1643). Im Inventarbuch zur Kollektion D'ORBIGNY ist unter der Bezeichnung „*Ammonites Maceanus*" (recte *Masseanus*) ein Einzelfund von St. Amand (Cher) vermerkt. Dieses Exemplar ist als HT zu betrachten, obwohl es stärker berippt ist als die Typusabbildung.

Locus typicus: „dans la vallée de Saint-Pierre, près de Saint-Amand (Cher)" (D'ORBIGNY 1844: 226).

Stratum typicum: „Elle appartient aux couches moyennes du Lias, un peu au-dessus de la *Gryphaea arcuata*" (D'ORBIGNY 1844: 226).

Diagnose: Mittelgroße, mäßig evolute Form mit hochmündigem Querschnitt. Die Rippen sind leicht sichelförmig geschwungen und teilen sich auf den äußeren Windungen im oberen Viertel der Flanke in mehrere Spaltrippen auf. Untergeordnet sind auch Schaltrippen vorhanden. Der Nabelabfall ist ziemlich steil, jedoch gerundet. Die Sutur ist stark ziseliert.

Beschreibung: Eine sehr gute Übereinstimmung mit dem HT weist ein horizontiert entnommenes Exemplar aus dem Profil Nürtingen auf (SMNS Inv. Nr. 23188; vgl. SCHLATTER 1977: Taf. 3, Fig. 2 a, b u. Beil. 11, Fig. f vorliegender Arbeit). Die Skulptur des HT ist in der Abbildung (D'ORBIGNY 1844: Taf. 58) im Vergleich zum Original (MHNP Coll. D'ORBIGNY 1643) zu schwach gezeichnet. Dies gilt besonders für die Rippen der inneren Windungen. Aus dem Profil Holzmaden liegt mir ein Fund vor, der eine recht gute Übereinstimmung zur Typuszeichnung aufweist (SMNS Inv. Nr. 23340; vgl. Taf. 19, Fig. 3). Gut vergleichbar mit dem HT ist ferner ein Windungsbruchstück aus Pliensbach (SMNS Inv. Nr. 23341; PB$\frac{20}{\mathrm{I}\,2}$), welches durch sein stratigraphisches Lager von Bedeutung ist (vgl. S. 35f.). Zusätzliche Angaben über diese Art sind den Arbeiten von KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ (1966: 49) und WIEDENMAYER (1977: 62f.) zu entnehmen.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2 (PR)
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	MHNP (HT) Coll. D'ORBIGNY 1643	—	—	28,3	15,8	—
St. Amand (Cher)	Unter-Pliensbachium	D'ORBIGNY 1844: 225.	61	38	34	19	—
Gomaringen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 21132	103,8 78,0	41 41	35 36	19 18	18 (35—50—) 19 (33—)
Nürtingen	*masseanum*-Subzone (NG$\frac{\mathrm{III}\,1}{200}$)	SMNS Inv. Nr. 23188 (1)	104,2	42	34	19	15 (29—40—)
Holzmaden	*masseanum*-Subzone ($\frac{5}{\mathrm{H}\,2}$)	SMNS Inv. Nr. 23340	109,5 98,4	42 42	34 34	19 19	— —
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	EMGÖ	121,7 61	43 40	34 33	18 20	20 (35—) —
Östringen (Langenbrücken)	Unter-Pliensbachium	GPIH Inv. Nr. SHL. 5	126,4 111,7	43 45	34 33	18 17	19 (34—) 20 (—)

(1) Vgl. SCHLATTER (1977: Taf. 3, Fig. 2a, b) u. Beil. 11, Fig. f vorliegender Arbeit. Das Exemplar stammt aus einer Grabung an der Profilstelle III von Herrn R. FLAIG, Unterensingen (1967—1969).

Vergleich: Die Unterart *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.) *mediterranea* (GEMMELLARO 1884: 36, Taf. 5, Fig. 1—4) ist auf den Innenwindungen sehr viel dichter und feiner berippt. Gestützt auf die Maßangaben (op. cit.: 36) ist hier das Verhältnis Wh/Wd noch größer. Die Beibehaltung dieser Unterart ist m. E. berechtigt, obwohl in der neueren Litaratur, mit Ausnahme von COLO (1961: 69f.), eine gegenteilige Auffassung vertreten wird (BREMER 1965: 186; GÉCZY 1976: 90 u. WIEDENMAYER 1977: 63).

Bemerkungen: Unter der Bezeichnung „*Ammonites Masseanus*" bildet QUENSTEDT 1885 auf Taf. 36 mehrere Formen ab, von denen jedoch nur die Originale zu Fig. 9 und 11 unter Vorbehalt mit dem HT verglichen werden können. Das Formenangebot in der Arbeit von QUENSTEDT 1885 veranlaßte später FUTTERER (1893) zur Ausscheidung von Varietäten.

Vorkommen: *masseanum-Subzone,* Typusgebiet (vgl. S. 34f., Abb. 11 u. Tab. 2).

Material: 14 Exemplare (PB, PG, H, NG).

Tropidoceras masseanum (D'ORB.) *rotunda* (FUTTERER 1893)

Taf. 19, Fig. 4; Taf. 20, Fig. 1—2; Beil. 11, Fig. g—i (Q); Beil. 24, Fig. a (L)

* 1893 *Cycloceras Masseanum* D'ORB. var. *rotunda* K. FUTTERER, S. 330f., Taf. 12, Fig. 3 a, b, 4 (—).

Holotypus: Original zu *Cycloceras Masseanum* D'ORB.. var. *rotunda* K. FUTTERER 1893: 330f., Taf. 12, Fig. 3 a, b, 4 (—).

Locus typicus: Östringen bei Langenbrücken (Baden-Württemberg).

Stratum typicum: Jamesonikalke und Ibexschichten (FUTTERER 1893: 289).

Diagnose: Mittelgroße (Exemplare mit Wk von 200 mm vorliegend), mäßig evolute Form mit kräftiger Berippung. Die Rippen sind leicht S-förmig geschwungen und spalten sich auf den äußeren Windungen im marginalen Bereich in Teilrippen auf (meist 2—3), die bis an den Hohlkiel reichen. Die Externseite ist zugeschärft. Der Windungsquerschnitt ist breit (Wh/Wd ca. 1,4) und der Nabelabfall gerundet.

Beschreibung: Herr Dr. K. HOFFMANN (Reutlingen) hat mich auf ein sehr interessantes Exemplar in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg aufmerksam gemacht (GPIH Inv. Nr. SHL. 1). Das Stück stammt aus der Sammlung FUTTERER und ist mit „*Cycloceras Masseanum* var. „*rotunda*" etikettiert (det. FUTTERER). Dieser Beleg (vgl. Taf. 20, Fig. 1 u. Beil. 11, Fig. g) diente dem Verfasser als wegweisende Bestimmungshilfe.

Von dieser Art liegen mir unterschiedliche Größenstadien vor, die es erlauben, über die ontogenetischen Wachstumsverhältnisse Aussagen zu machen. Bis zu einem Dm von ca. 6 mm sind die Windungen glatt (vgl. Taf. 19, Fig. 4 a, b). Allmählich setzt die Berippung ein. Die Rippen sind weitstehend und kräftig und besitzen ihre höchste Erhebung im marginalen Bereich, wo sie unter Abschwächung nach der Mündung hin vorgeschwungen sind. Ab einem Dm von ungefähr 70 mm sind marginal oft sehr deutliche Spaltrippen (meist 2—3 pro PR) ausgebildet (vgl. Taf. 20, Fig. 2 u. Beil. 11, Fig. i). Die Rippendichte bleibt konstant. Die Externseite ist während des gesamten Wachstums zugeschärft und mit einem markanten Hohlkiel versehen. Eine Abplattung des Venters fehlt, ebenso ein skulpturloses Band beidseits des Kiels. Der Nabelabfall ist gerundet. Knoten fehlen. Die Wk umfaßt ca. einen vollen Umgang (EMGÖ).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Östringen (Langenbrücken)	Unter-Pliensbachium	Maßtab. HT Futterer 1893: 331.	65	46	31	23	12 (24—36—50—62—)
Östringen (Langenbrücken)	Unter-Pliensbachium	GPIH Inv. Nr. SHL. 1 Coll. Futterer (1)	92 75,6	47 49	32 29	21 20	13 (—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23338 (2)	64,5	44	32	23	11 (19—26—35—43—51—57—g)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	EMGÖ (3)	103	45	31	20	12 (—)
Holzmaden	*masseanum*-Subzone $(\frac{5}{\mathrm{H}\,3})$	SMNS Inv. Nr. 23339	108,8 83,2	46 49	31 31	20 19	14 (27—) 13 (—)

(1) Näherungswerte wegen der mangelhaften Erhaltung und schlechten Präparation der Externseite.
(2) g = glatt (skulpturloses Stadium der Innenwindungen).
(3) Die einen Umgang umfassende Wk ist flachgedrückt (Gesamtdurchmesser ca. 200 mm).

Der HT ist auf den inneren Windungen etwas dichter berippt als auf dem äußeren Umgang. Das Exemplar (SHL. 1; vgl. Taf. 20, Fig. 1) weist noch Teile der inneren Windungen auf, die ebenfalls wie die Außenwindungen starke, weitstehende Rippen besitzen. Damit ist eine mögliche Variationsbreite aufgezeigt, die Futterer in die Fassung der neuen Varietät miteinbezogen hat. Entsprechende Hinweise in der Originaldiagnose fehlen.

Vergleich: Von *Tropidoceras masseanum* (d'Orbigny 1844: Taf. 58) unterscheidet sich diese Unterart durch die wesentlich stärkere Berippung und den breiteren Windungsquerschnitt. *Acanthopleuroceras carinatum* (Quenstedt 1885: Taf. 36, Fig. 6) besitzt einen mehr rechteckigen Querschnitt, und die Externseite ist weit weniger stark zugeschärft. Im lateral-marginalen Bereich sind die Rippen schwächer und nicht so deutlich vorgeschwungen. Spaltrippen fehlen oder sind nur sehr schwach entwickelt. Auch im Lobenbau zeigen sich Unterschiede. (Vgl. auch S. 130f.)

Bemerkungen: Als ein Synonym zu seiner neuen Varietät bezeichnet Futterer (1893: 331) das Abbildungsoriginal zu Quenstedt (1885: Taf. 36, Fig. 8; vgl. Taf. 22, Fig. 1 u. Beil. 13, Fig. b). Diese Gleichsetzung läßt sich jedoch wegen der völlig unterschiedlichen Ontogenie nicht aufrecht erhalten [vgl. Beschreibung zu *Tropidoceras flandrini* (Dum.) cf. *obtusa* (Futterer) auf S. 145 vorliegender Arbeit].

Vorkommen: unterer Abschnitt der *masseanum*-Subzone, Profile Holzmaden (H 3) und Nürtingen (NG $\frac{15}{\mathrm{II}\,13}$).

Material: 4 Exemplare (H, NG).

Tropidoceras stahli (Oppel 1853)

Taf. 20, Fig. 3; Taf. 21, Fig. 1; Beil. 12, Fig. a—d (Q)

v 1853 *Ammonites radians numismalis* A. Oppel, S. 51, Taf. 3, Fig. 2 a, b.
* 1856 *Ammonites Stahli* A. Oppel, S. 288.
v non 1884 *Harpoceras Stahli* Oppel. — E. Haug, S. 347, Taf. 13, Fig. 1.
1885 *Harpoceras Stahli* Oppel. — E. Haug, S. 603.
v 1885 *Ammonites Masseanus* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 286f., Taf. 36, Fig. 12, non cet.
v 1899 *Cycloceras Stahli* Oppel. — A. Fucini, S. 173f., Taf. 22, Fig. 2 a, b.
v ? 1927 *Acanthopleuroceras Stahli* Oppel. — J. Schroeder, S. 236, Taf. 13, Fig. 8 a, b.
v non 1928 *Tropidoceras* aff. *stahli* Oppel. — L. F. Spath, S. 230, Taf. 17, Fig. 1.

v non 1928 *Tropidoceras calliplocoides* L. F. Spath, S. 229f., Taf. 17, Fig. 7a, b u. S. 226, Fig. 4h.
1976 *Acanthopleuroceras stahli* (Oppel). — B. Géczy, S. 95f., Taf. 18, Fig. ? 4, 5, 6 u. S. 96, Fig. 62.
v 1977 *Tropidoceras stahli* (Oppel). — F. Wiedenmayer, S. 65f., Taf. 14, Fig 3—11 u. Abb. 13 d—g.

Holotypus: Original zu *Ammonites radians numismalis* A. Oppel 1853: 51, Taf. 3, Fig. 2 a, b (BSM AS VIII 155).

Locus typicus: Hinterweiler (Württemberg).

Stratum typicum: „... aus dem mittleren Lias *γ* von Hinterweiler, mit *Amm. Jamesoni* vorkommend“ (Oppel 1853: 51).

Diagnose: Mittelgroße (Phragmokone bis Dm 120 mm vorliegend), evolute Art mit einem rechteckigen, extern abgerundeten Querschnitt. Die Flankenrippen sind retrovers und besitzen im Umbilikal- sowie im Marginalbereich schwache Knoten. Marginal sind die Rippen stark nach der Mündung hin geschwungen, berühren jedoch den gut ausgebildeten Hohlkiel nicht. Auf den Alterswindungen wird die Berippung schwächer, und im äußeren Flankenviertel setzen schwache Spaltrippen ein. Der Nabelabfall ist gerundet. Der Verlauf der Lobenlinie beim HT ist der Abb. 13g (Wiedenmayer 1977: 64) zu entnehmen.

Beschreibung: Der HT, eine Innenwindung von 58 mm Dm, weist schon fast sämtliche Merkmale auf, welche für diese Art typisch sind (vgl. Abb. HT bei Wiedenmayer 1977: Taf. 14, Fig. 3, 4). Dieser Umstand erleichtert die Bestimmung von Innenwindungen oder isolierten Windungsbruchstücken, was bei den anderen Arten der Gattung *Tropidoceras* in der Regel mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Die innersten Windungen, bis zu einem Dm von 10 mm, sind beim HT nicht erhalten geblieben. Ab dieser Größe sind die Rippen schon deutlich ausgebildet und stehen leicht retrovers. Die Rippendichte bleibt konstant. Die Rippen tragen umbilikal und marginal schwache Knoten. Marginal sind die Rippen stark vorgeschwungen. Ein schmales, skulpturloses Band beidseits des Kiels ist zu beobachten. Bei größeren Exemplaren (vgl. Taf. 21, Fig. 1) wird die Skulptur auf den Außenwindungen schwächer, und die marginalen Knoten verschwinden fast gänzlich, während die umbilikal gelegenen den Rippenbeginn markieren. Schwache Spalt- und Schaltrippen setzen auf dem äußeren Flankenviertel ein. Die Flanken sind auf den Alterswindungen leicht gewölbt. Die Lobenlinie ist stark ziseliert. Insbesondere der Laterallobus ist stark verzweigt und in seiner Größe gegenüber dem Externlobus dominant (vgl. Wiedenmayer 1977: Abb. 13 g, HT). Weitere Angaben sind dieser letztzitierten Arbeit zu entnehmen.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	BSM (HT) AS VIII 155	57,6	49	30	20	19 (36—50—65—)
			44,0	49	30	20	19 (33—48—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 11/12)	SMNS Inv. Nr. 23337	84,2	50	29	20	19 (—)
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	LNK	84,8	49	28	19	21 (39—54—69—81—)
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT (1) Ce 1530/5	102,0	48	29	21	18 (37—)
Hinterweiler	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/36/12	107,2	48	31	21	21 (—)
			85,0	50	30	20	21 (—)
Tropidoceras cf. *stahli* (Oppel)							
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23336	125,8	48	30	21	22 (39—54—67—)

(1) Vgl. nachstehende Bemerkungen.

Das letzte in der Maßtabelle angeführte Exemplar aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23336; vgl. Beil. 12, Fig. d) hat auf den Innenwindungen weiterstehende und breitere Rippen. Schwache, knotenartige Anschwellungen sind im Marginalbereich noch bis zum Enddurchmesser festzustellen. Die Abschwächung der Skulptur auf der Außenwindung ist im Vergleich zum Exemplar Ce 5/36/12 (vgl. Taf. 21, Fig. 1) wesentlich geringer. Dieser abweichende Formentyp liegt ebenfalls horizontiert in wenigen Funden aus dem Profil Nürtingen (NG II 11, 12) vor.

Vergleich: Durch die Skulptur, den Windungsquerschnitt und durch das fast gänzliche Fehlen von Spalt- und Schaltrippen im lateral-marginalen Bereich kann diese Art gut von den übrigen Arten der Gattung *Tropidoceras* unterschieden werden. *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 8) sowie *A. subarietiforme* (Futterer 1893: Taf. 11, Fig. 5 a—c) unterscheiden sich durch den breiteren Windungsquerschnitt und durch die weniger ziselierte Sutur. Die letztere Art ist ferner gekennzeichnet durch die Ausbildung von zwei ausgeprägten Kielfurchen. Knoten fehlen oder sind nur sehr schwach lateral-umbilikal entwickelt. Die Oppel'sche Art besitzt radiale Rippen. *Acanthopleuroceras obliquecosta* (Futterer 1893: Taf. 11, Fig. 3) zeigt über die Externseite verlaufende Rippen (op. cit.: 327), und der auf den Innenwindungen bestehende Kiel verschwindet mit der Größenzunahme. Zudem ist die Sutur weniger ziseliert.

Bemerkungen: Die Art der Berippung und die feinen Knoten haben Quenstedt (1885: 286f.) veranlaßt, das Abbildungsoriginal zu Taf. 36, Fig. 12 als „eine absonderliche Varietät" zu bezeichnen. Dieser Fund aus Hinterweiler (Ce 5/36/12; Taf. 21, Fig. 1 u. Beil. 12, Fig. b) ist besonders wichtig, da er über die Altersontogenie von *Tropidoceras stahli* (Oppel) Aufschluß gibt. Die Innenwindungen stimmen mit dem HT völlig überein. Auf dem äußeren Umgang schwächt sich die Skulptur ab. Im oberen Flankenviertel teilen sich die Rippen in 2—3 Spaltrippen auf. Diese sind sehr schwach und nur ein Teil davon berührt den Hohlkiel. Die Beknotung ist auf dem letzten Windungsdrittel nur noch umbilikal sichtbar. Die Zuordnung von *Tropidoceras stahli* (Oppel) zum Genus *Acanthopleuroceras* — in der neueren Literatur manchmal anzutreffen — ist unter Berücksichtigung der hier beschriebenen Größenstadien sicher nicht berechtigt (vgl. auch Dommergues & Mouterde 1978).

Auf dem Belegzettel zum Exemplar GPIT Ce 1530/5 (vgl. Maßtabelle S. 140) ist der Vermerk „Taf. 1, Fig. 7" zu finden. Bertsch (1878: 45f.) verweist in seiner Dissertation im Kapitel über die „Falcoiden" auf die Beilage Taf. 1, Fig. 1—8. Diese Beilage (insgesamt 2 Tafeln) ist in der gedruckten Dissertation nicht mehr enthalten. Das Originalmanuskript zu dieser Abhandlung ist leider nicht mehr auffindbar (Universitätsbibliothek Tübingen, Universitätsarchiv Tübingen u. Bibliothek des GPIT). Die Möglichkeit, daß es sich bei dem zitierten Exemplar um das Abbildungsoriginal zu Bertsch 1878: Taf. 1, Fig. 7 handelt, ist daher nicht auszuschließen.

Vorkommen: unterer Bereich der *valdani*-Subzone, Profile Pliensbach (PB$\frac{50}{12}$) und Nürtingen (NG II 11/12). Die Vergesellschaftung mit *Uptonia jamesoni* (Sow.) wie sie Oppel (1853: 51) beschreibt, konnte im Typusgebiet nicht bestätigt werden (vgl. auch S. 39).

Material: 5 Exemplare (PB, NG).

Tropidoceras flandrini (DUM.) *densicosta* (FUTTERER 1893)

Taf. 21, Fig. 2—3; Beil. 12, Fig. e—g (Q)

v 1885 *Ammonites Masseanus* D'ORB. — F. A. QUENSTEDT, S. 286, Taf. 36, Fig. 10, non cet.
* 1893 *Cycloceras Flandrini* DUMORTIER var. *densicosta* K. FUTTERER, S. 333f., Taf. 12, Fig. 6a, b, 7 (—).
v 1977 *Tropidoceras flandrini densicosta* (FUTTERER). — F. WIEDENMAYER, S. 64f., Taf. 14, Fig. 1, 2 u. S. 64, Abb. 13c (desig. NT; vgl. nachstehende Bemerkungen).

Holotypus: Original zu *Cycloceras Flandrini* DUMORTIER var. *densicosta* K. FUTTERER 1893: 333f., Taf. 12, Fig. 6a, b, 7 (—; vgl. nachstehende Bemerkungen).
Locus typicus: Östringen bei Langenbrücken (Baden-Württemberg).
Stratum typicum: Jamesonikalke und Ibexschichten (FUTTERER 1893: 289).

Diagnose: Mittelgroße (Phragmokone bis 180 mm Dm vorliegend), mäßig evolute Form mit hochovalem Querschnitt und schwacher Berippung. Die Flanken sind nur leicht gewölbt. Der Nabelabfall ist vorerst ziemlich flach und wird mit zunehmendem Dm steil. Die Rippen besitzen umbilikale Knötchen. Die Beknotung am Spaltpunkt der Rippen im oberen Flankendrittel setzt erst auf den äußeren Windungen ein (ab ca. 100 mm Dm). Die Lobenlinie ist stark ziseliert.

Beschreibung: In sämtlichen untersuchten Profilen konnten horizontierte Belege zu dieser Unterart gefunden werden. Eine besonders gute Übereinstimmung mit dem HT zeigt ein Fund aus Nürtingen (SMNS Inv. Nr. 23343; vgl. Taf. 21, Fig. 2a, b u. Beil. 12, Fig. e). Bei diesem Phragmokon von 110 mm Dm ist das laterale Knötchenstadium, welches FUTTERER (1893: 334) in der Diagnose von einem ihm vorliegenden Stück (non Taf. 12, Fig. 6) besonders betont, noch nicht entwickelt. Auf dem letzten Drittel der Außenwindung sind umbilikal schwache Knötchen sichtbar, von denen die Flankenrippen ausgehen. Der Nabelabfall ist bei diesem Stück auf den Innenwindungen relativ flach und wird mit Zunahme des Dm steil. Eine Außenwindung hingegen (Phragmokon von ca. 170 mm Dm) zeigt den Übergang (bei Dm ca. 105 mm) in das für die Art charakteristische laterale Knotenstadium (SMNS Inv. Nr. 23344; vgl. Taf. 21, Fig. 3 u. Beil. 12, Fig. f). Bei gleicher Größe ist diese Skulpturveränderung auch auf einem Stück aus Sebastiansweiler (Kreis Hechingen) zu beobachten (SMNS Inv. Nr. 23962). Die Berippung ist schwach und in ihrer Stärke unregelmäßig. Die schwach retrocostaten Einfachrippen spalten sich im oberen Flankendrittel in Teilrippen (meist 2—3) auf, welche nach der Mündung hin vorgeschwungen sind. Der Übergang PR/SR ist auf den inneren Windungen undeutlich und wird jedoch auf den Alterswindungen (ab Dm ca. 100 mm) durch die einsetzenden Knötchen auf dem Rippenspaltpunkt deutlich markiert (vgl. Taf. 21, Fig. 2a mit der Taf. 21, Fig. 3).

Die beiden in der nachstehenden Maßtabelle am Schluß aufgeführten Exemplare weichen durch ihre Maße (Nw, Wh) vom HT erheblich ab (vgl. Beil 12, Fig. g). Sie können daher, da sie in den übrigen Merkmalen mit der Originaldiagnose (FUTTERER 1893: 333f.) gut übereinstimmen, als Extremformen dieser Unterart betrachtet werden. Aus Pliensbach (PG) und Nürtingen (NG II) liegen Windungsbruchstücke derartiger Exemplare ebenfalls vor.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
Östringen (Langenbrücken)	Unter-Pliensbachium	FUTTERER 1893, Taf. 12, Fig. 6, 7 (1) (HT)	94,0	34	36	17
keine Angabe	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/36/10	103,0	36	37	18

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd
Nürtingen	*masseanum*-Subzone (NG$\frac{10}{I\,1}$)	SMNS Inv. Nr. 23343	111,2 94,0	36 35	38 38	19 19
Nürtingen	*masseanum*-Subzone (NG$\frac{20}{II\,13}$)	SMNS Inv. Nr. 23344 (2)	150	35	41	20
Sebastiansweiler	*masseanum*-Subzone	SMNS Inv. Nr. 23962	180,0 161,8	39 37	37 37	17 18
Tropidoceras flandrini (DUM.) cf. *densicosta* (FUTTERER)						
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	EMGÖ	121,0	32	41	18
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 15111 (3)	143,2 109,5	32 33	42 36	21 20

(1) Maße der Zeichnung entnommen.
(2) Näherungswerte aufgrund der mangelhaften Erhaltung.
(3) Vgl. SCHLEGELMILCH 1976: Taf. 52, Fig. 5 (SMNS Inv. Nr. 15111).

Vergleich: Dieser Unterart am nächsten steht *Tropidoceras flandrini* (DUMORTIER 1869: 72f., Taf. 14, Fig. 1, 2) (s. Anm. 1). Die Spaltrippen, die von den fast auf der Flankenmitte befindlichen Knoten ausgehen, sind zahlreicher und liegen dichter. Das Einsetzen der lateralen Knötchen, soweit dies auf dem HT zu sehen ist, erfolgt früher. Die Nw ist bei entsprechenden Dm gemessen stets größer. *Tropidoceras flandrini* (DUM.) *semilaevis* FUCINI (1899: 169f., Taf. 22, Fig. 1) hat einen breiteren und mehr gerundeten Querschnitt. Die PR sind weitständiger und kräftiger entwikkelt. Weitere Ergänzungen finden sich in den Arbeiten von KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ (1966: insb. Abb. 22) und WIEDENMAYER (1977: 64f.).

(1) Der HT zu *Tropidoceras flandrini* (DUMORTIER 1869: Taf. 14, Fig. 1, 2) kann wegen seiner mangelhaften Erhaltung (insbesondere bis zu einem Dm von 140 mm) und dem noch anhaftenden Gestein nicht genügend genau vermessen werden. Bei einem Dm von ca. 115 mm sind die etwas über der Flankenmitte gelegenen Knoten sichtbar. Ob sich diese charakteristische Beknotung noch auf die Innenwindungen fortsetzt, kann nicht festgestellt werden. Dies könnte möglicherweise ein weiteres Unterscheidungskriterium zur vorliegenden Unterart darstellen.

Bemerkungen: Der von WIEDENMAYER (1977: 65, Taf. 4, Fig. 12 u. Abb. 13c; SAB 616) zu dieser Unterart vorgeschlagene NT stammt aus Sant' Antonio di Besazio (Kanton Tessin, Schweiz), also einem Gebiet weit von der Typus-Lokalität entfernt. Die Wahl dieses NT erfüllt deshalb eine wesentliche Bedingung der IRZN 1962, nämlich Art. 75, (c), 5 nicht.

Die Darstellung des HT (FUTTERER 1893: Taf. 12, Fig. 6, 7) ist sehr klar und genügt für Bestimmungen völlig. Die Wahl eines NT kann deshalb bis zu einer Gesamtrevision der Gattung *Tropidoceras* zurückgestellt werden.

Vorkommen: *T. flandrini* (DUM.) *densicosta* (FUTTERER) ist im Typusgebiet recht selten. Das Erstauftreten fällt in den mittleren Abschnitt der *masseanum*-Subzone. Die Mehrzahl der Funde stammt aus dem Grenzbereich *masseanum/valdani*-Subzone. Dazu liegen horizontiert entnommene Stücke aus den Profilen Pliensbach (PG; PB $\frac{35}{I\,2}$) und Nürtingen (NG I, II) vor. Einen zusätzlichen Fund (SMNS Inv. Nr. 23962) dieser Art hat mir Herr E. GLÜCK (Metzingen) aus der *masseanum*-Subzone eines Profils bei Sebastiansweiler (Kreis Hechingen) überlassen. Im Fundniveau konnte noch *Uptonia* gefunden werden (vgl. Nachtrag auf S. 154 vorliegender Arbeit).

Material: 7 Exemplare (PG, NG, Profil bei Sebastiansweiler).

Tropidoceras flandrini (Dum.) *obtusa* (Futterer 1893)

Beil. 13, Fig. a (Q)

v ? 1885 *Ammonites Maugenestii gigas* F. A. Quenstedt, S. 281, Taf. 35, Fig. 15, non 14.
* 1893 *Cycloceras Flandrini* Dum. var. *obtusa* K. Futterer, Taf. 13, Fig. 1 a—d (—).

Holotypus: Original zu *Cycloceras Flandrini* Dum. var. *obtusa* K. Futterer 1893: 335f., Taf. 13, Fig. 1 a—d (—).
Locus typicus: Östringen bei Langenbrücken (Baden Württemberg).
Stratum typicum: Jamesonikalke (Futterer 1893: 335).

Diagnose: Mittelgroße, evolute Form (Wk-Beginn beim HT bei Dm = 210 mm) mit breitem Windungsquerschnitt (Wh/Wd ca. 1,3). Die Externseite ist gerundet. Im umbilikalen sowie im marginalen Bereich sind auf den radialen Flankenrippen Knoten ausgebildet. Im oberen Flankenviertel teilen sich die Rippen in Spalt- und Schaltrippen auf (insgesamt pro PR 2—4 Teilrippen), welche in Richtung Mündung vorschwingen und den Hohlkiel berühren. Der Nabelabfall ist schräg. Die Sutur ist stark ziseliert (vgl. Futterer 1893: Taf. 13, Fig. 1 c, d).

Beschreibung: Aus Pliensbach und Nürtingen liegen mir zwei mit dem HT vergleichbare Windungsbruchstücke vor (SMNS Inv. Nr. 23346—47). Die beiden Fragmente gehören den äußeren Windungen an und lassen die radialen und beknoteten Rippen mit den Spalt- und Schaltrippen deutlich erkennen. Zum weiteren Vergleich und zur Bestimmung dieser Funde habe ich zusätzliches Material aus der Sammlung Tübingen und aus dem British Museum herangezogen. Die beiden Windungsbruchstücke, die mir aus dem englischen Unter-Pliensbachium (*ibex*-Zone) (IGSL 2263, Z 3816) vorgelegen haben, weisen eine gute Übereinstimmung mit den horizontierten Funden aus Pliensbach und Nürtingen auf. Das Tübinger Exemplar (vgl. Beil. 13, Fig. a) zeigt im Vergleich zum HT keine wesentlichen Unterschiede.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2 (PR)
Östringen (Langenbrücken)	Jamesonikalke	Futterer 1893: Taf. 13, Fig. 1 (1) (HT)	211	46	32	—	23 (—)
			125	—	34	25	
Kirchheim	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 1530/6	174	47	32	24	19 (—)
			112	—	31	23	—

(1) Maße der Zeichnung entnommen.

Vergleich: *Tropidoceras flandrini* (Dumortier 1869: Taf. 14, Fig. 1, 2) ist hochmündiger und schwächer skulptiert. *Tropidoceras frischmanni* (Oppel 1862: 134, Taf. 41, Fig. 4 a, b, c) weist schwächere und leicht geschwungene, schärfere Rippen auf, die nur marginal Knötchen tragen. Der Windungsquerschnitt ist schmaler (vgl. S. 147 u. Beil. 13, Fig. f, g). *Tropidoceras rursicosta* (Buckman 1917: 286f., Taf. 26, Fig. 4 a—c) ist dichter berippt. Die weniger starken Rippen stehen retrovers. Zudem fehlen Knoten. Der Wert Wh/Wd ist größer. Zusätzliche differentialdiagnostische Angaben sind in der Arbeit von Wiedenmayer (1977: 64f.) zu finden.

Bemerkungen: Zur Beschreibung der neuen Unterart hat Futterer (1893: 335f.) nur ein Einzelfund aus Östringen vorgelegen. Die Innenwindungen bis zu einem Dm von ca. 120 mm sind beim HT nicht erhalten. Verschiedene Größenstadien zu dieser Unterart konnten in Sammlungen nicht gefunden werden. Die Variationsbreite ist noch völlig unbekannt. Aus diesem Grunde habe ich eine ihr nahe stehende Form, vergleichbar mit „*Ammonites Masseanus* d'Orb.“ (F. A.

QUENSTEDT 1885: 285, Taf. 36, Fig. 8), als „cf. *obtusa* (FUTTERER)“ hier aufgeführt (vgl. unten).

Vorkommen: Die beiden Bruchstücke (SMNS 23346—47) stammen aus der tieferen *valdani*-Subzone der Profile Pliensbach (PG $\frac{10}{\text{I } 3}$) und Nürtingen (NG $\frac{10}{\text{II } 11}$).

Material: 2 Exemplare (PG, NG).

Tropidoceras flandrini (DUM.) cf. *obtusa* (FUTTERER 1893)

Taf. 22, Fig. 1—2; Beil. 13, Fig. b (Q)

v 1885 *Ammonites Masseanus* D'ORB. — F. A. QUENSTEDT, S. 285, Taf. 36, Fig. 8 (GPIT Ce 5/36/8).

Beschreibung und Diskussion: Dem von QUENSTEDT (1885: 285) beschriebenen und auf Taf. 36, Fig. 8 abgebildeten Fund (Phragmokon) aus Hechingen, wurde in der älteren sowie in der jüngeren Literatur kaum Beachtung geschenkt. Meist ohne Kommentar wurde diese Form in den Synonymielisten von *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.) zitiert. Diese Gleichsetzung läßt sich wegen der völlig unterschiedlichen Ontogenie nicht aufrecht erhalten.

Das QUENSTEDT'sche Stück (GPIT Ce 5/36/8) ist ziemlich evolut (um 50 %) und hat einen abgerundet rechteckigen Querschnitt (Wh/Wd ca. 1,5) (vgl. auch Beil. 13, Fig. b). Der Nabelabfall ist anfangs gerundet und wird später steiler. Die Rippen stehen radial bis leicht retrovers und biegen im oberen Flankenfünftel unter Abschwächung in Richtung Mündung vor. Sie berühren den markanten Hohlkiel äußerst schwach. Die Externseite ist leicht dachförmig zugeschärft, ohne daß jedoch eine marginale Kante ausgebildet ist. Auf den Alterswindungen ist der Venter mehr gerundet. Ab einem Dm von ca. 80 mm sind im oberen Fünftel der Flanke, wo sich die Rippen in feine Spaltrippen (bis 3 pro PR) aufzuteilen beginnen, Knötchen ausgebildet. Umbilikal setzen ebenfalls Knoten ein, die jedoch schwächer sind. Schaltrippen sind nur sehr vereinzelt sichtbar. Die Lobenlinie ist stark ziseliert.

Ein Exemplar mit beginnender Wk (ab Dm 120 mm) liegt mir aus dem Lindach-Profil, Holzmaden, vor (SMNS Inv. Nr. 23348; vgl. Taf. 22, Fig. 2, Ausschnitt!). Dieser Fund stimmt mit dem vorher beschriebenen sehr gut überein. Die halbe Windung Wk liegt in Kalkerhaltung vor und ist etwas flachgedrückt. Auf der Wk sind umbilikal und marginal Knötchen zu erkennen, die bei gleichem Dm (ab ca. 80 mm) auch auf dem Phragmokon des QUENSTEDT' Originals einsetzen. Mit diesem Skulpturwechsel ergibt sich ein übereinstimmendes Bild mit *Tropidoceras flandrini* (DUM.) *obtusa* (FUTTERER 1893: 335f., Taf. 13, Fig. 1). Unterschiede bestehen lediglich im schmaleren Windungsquerschnitt und in der etwas größeren Nw. Die Innenwindungen des HT dieser Unterart sind bis zu einem Dm von ca. 120 mm nicht erhalten. Ob auch hier eine solche Skulpturveränderung erfolgt, ist nicht bekannt. Die Möglichkeit, daß es sich hier um Extremformen ein und derselben Art handelt, kann erst an reicherem Material nachgeprüft werden.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hechingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/36/8	148	47	31	19	23 (40—)
			100	50	31	19	19 (—)
Holzmaden	*valdani*-Subzone (H 8/9)	SMNS Inv. Nr. 23348	100	48	31	18	18 (—)

Bemerkungen: FUTTERER (1893: 331) hat die von ihm beschriebene Varietät *masseanum rotunda* dem Abbildungsoriginal QUENSTEDT 1885: Taf. 36, Fig. 8

gleichgesetzt. Diese Synonymie ist nicht berechtigt, da wesentliche Unterschiede in der Skulptur und den Windungsverhältnissen bestehen (vgl. dazu Taf. 22, Fig 1).

Vorkommen: mittlere *valdani*-Subzone, Profil Holzmaden (H 8/9) (vgl. Abb. 11).
Material: 1 Exemplar (H).

Tropidoceras falcoides (QUENSTEDT 1885)

Taf. 22, Fig. 3; Beil. 13, Fig. c (Q); Beil. 24, Fig. b (L)

? 1884 *Harpoceras calliplocum* G. G. GEMMELLARO, S. 44f., Taf. 7, Fig. 11—18.
v * 1885 *Ammonites Masseanus falcoides* F. A QUENSTEDT, S. 288, Taf. 36, Fig. 14, non 15.
1893 *Cycloceras Masseanum* D'ORB. var. *falcoides* QUENST. — K. FUTTERER, S. 331f., Taf. 12, Fig. 5 (—).

Lectotypus: Original zu *Ammonites Masseanus falcoides* F. A. QUENSTEDT 1885: 288, Taf. 36, Fig. 14 (GPIT Ce 5/36/14).
Locus typicus: Hechingen (Württemberg).
Stratum typicum: „in den blauen Mergeln über der Kalkbank des *Amm. Davoei*" (QUENSTEDT 1885: 288) (vgl. auch S. 16, Anm. 2).

Diagnose: Mittelgroße, mäßig evolute Art mit leicht geschwungenen Rippen. Spalt- oder Schaltrippen fehlen. Der Windungsquerschnitt ist schmal und extern zugeschärft. Der Nabelabfall ist gerundet. Die Sutur ist stark ziseliert.

Beschreibung: Neben dem LT liegt mir nur ein vollständigeres Exemplar aus Nürtingen vor (SMNS Inv. Nr. 23342). Wie auch beim LT handelt es sich bei diesem horizontierten Fund um einen Phragmokon, der in den Maßverhältnissen eine gute Übereinstimmung aufweist (vgl. Beil. 13, Fig. c). Bei beiden Exemplaren sind die Innenwindungen nicht erhalten. Aussagen über die verschiedenen ontogenetischen Wachstumsstadien können aufgrund der wenigen Belege nicht gemacht werden.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Hechingen	Unter-Pliensbachium	GPIT (LT) Ce 5/36/14	126,0 99,7	44 43	32 33	18 18	19 (39—) 20 (—)
Nürtingen	*masseanum*-Subzone (NG $\frac{15}{II\ 13}$)	SMNS Inv. Nr. 23342	123,0	44	33	18	20 (—)

Vergleich: Es bietet sich eine Vergleichsmöglichkeit zu *Tropidoceras calliplocum* (GEMMELLARO 1884: 44f., Taf. 7, Fig. 11—18) an. Zur Klärung dieser Frage bedarf es jedoch noch weiteren Materials.

Bemerkungen: Das Original zu „*Ammonites Masseanus falcoides*" F. A. QUENSTEDT 1885: Taf. 36, Fig. 15 (GPIT Ce 5/36/15) ist ein Bruchstück einer äußeren Windung (Wh = 56 mm, Wd = 36 mm) mit deutlichen Spalt- und Schaltrippen auf dem äußeren Fünftel der Flanke. Dies steht im Widerspruch zur Artdiagnose (op. cit.: 288), in der besonders auf das Fehlen dieser Skulpturelemente hingewiesen wird (vgl. auch FUTTERER 1893: 331f.).

Mögliche Innenwindungen dieser Art bildet GEMMELLARO (1884: Taf. 7, Fig. 11—18) unter der Bezeichnung *Harpoceras calliplocum* n. sp. ab. Diesem Sachverhalt trägt BREMER (1965: 189) Rechnung, indem er die QUENSTEDT'sche Art als fragliches jüngeres Synonym zu *Tropidoceras calliplocum* (GEMM.) stellt.

Vorkommen: Das beschriebene Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23342) stammt aus der *masseanum*-Subzone des Profils Nürtingen (NG $\frac{25}{II\ 13}$). Die Schwefelkieserhaltung wie auch der graue gefleckte Mergel, der die Innenwindungen des LT ersetzt, sprechen für das gleiche stratigraphische Vorkommen. Wegen der Seltenheit der Art soll hier noch ein zusätzliches Exemplar (Windungsbruchstück) von Pliensbach aus demselben stratigraphischen Niveau (PB $\frac{25}{12}$) Erwähnung finden (SMNS Inv. Nr. 23356; Taf. 22, Fig. 3 u. Beil. 24, Fig. b).

Material: 2 Exemplare (PB, NG).

Tropidoceras rursicosta (Buckman 1918)

Taf. 22, Fig. 4; Beil. 13, Fig. d (Q)

v 1885 *Ammonites Valdani* d'Orb. — F. A. Quenstedt, S. 278, Taf. 35, Fig. 4.
* 1918 *Acanthopleuroceras rursicosta* S. S. Buckmann, S. 286f., Taf. 26, Fig. 4a—c.

Holotypus: Original zu *Acanthopleuroceras rursicosta* S. S. Buckman 1918: 286f., Taf. 26, Fig. 4 a—c.
Locus typicus: Leckhampton (Gloucestershire) (England).
Stratum typicum: Middle Lias clays (Hwiccian-Wessexian) (Buckman 1918: 323).

Diagnose (vgl. dazu Bemerkungen): Ziemlich großwüchsige (HT: Dm = 260 mm), evolute Art mit retrocostater, teilweise unregelmäßiger Berippung. Im äußeren Flankenviertel sind Spalt- und Schaltrippen häufig und dichtstehend. Der Querschnitt ist oval, die Externseite leicht zugeschärft. Der Nabelabfall ist gerundet. Die Lobenlinie ist mäßig ziseliert.

Beschreibung: Buckman (1918: 286f.) begründet seine neue Art in der dazu aufgeführten Synonymieliste einzig auf diese von Quenstedt (1885: Taf. 35, Fig. 4) als *Ammonites Valdani* d'Orb. abgebildeten Form. Da mir das Typusmaterial zu Buckman (1918) nicht vorgelegen hat, habe ich mich bei der Bestimmung der wenigen horizontierten Funde aus dem Typusgebiet hauptsächlich auf das Quenstedt'sche Original (Ce 5/35/4) gestützt (vgl. auch nachstehende Bemerkungen).

Es handelt sich dabei um die Außenwindung eines Phragmokons (Dm = 118 mm). Besonders gut sichtbar sind die zahlreichen Spaltrippen, welche von der auf dem äußeren Flankenviertel gelegenen Knotenreihe ausgehen und mit einem leicht gewinkelten, oraden Bogen über den Venter verlaufen. Verschiedene Größenstadien, welche die Ontogenie der Art dokumentieren könnten, liegen mir nicht vor.

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2 (PR)
Leckhampton	Unter-Pliensbachium	Buckman 1918: Taf. 26, Fig. 4 (1) (HT)	260	48	28	20	—
			190	—	32	22	—
Sondelfingen	Unter-Pliensbachium	GPIT Ce 5/35/4 (2)	118	48	30	18	—
			100	50	33	20	—
Nürtingen	Unter-Pliensbachium	SMNS Inv. Nr. 23350	121	49	30	21	22 (—)
Nürtingen	*valdani*-Subzone (NG II 10/11)	SMNS Inv. Nr. 23349	137,5	53	28	20	—

Die beiden Funde aus Nürtingen weisen eine sehr gute Übereinstimmung mit Exemplar Ce 5/35/4 auf.

(1) Maße nach den Angaben auf S. 286 (Buckman 1918).
(2) Der Erhaltungszustand des Originals (in zwei Teile zerbrochen und wegen der fortgeschrittenen Schwefeleisen-Zersetzung in Petroleum aufbewahrt) ermöglicht nur eine beschränkte Meßgenauigkeit.

Vergleich: (1) *Tropidoceras frischmanni* (Oppel 1862: 134, Taf. 41, Fig. 4 a, b, c) besitzt einen breiteren Windungsquerschnitt und eine regelmäßigere und feinere

Berippung. Im marginalen Bereich sind schwache Knötchen ausgebildet. Die Lobenlinie ist wesentlich stärker ziseliert (vgl. SCHLEGELMILCH 1976: Taf. 30, Fig. 6: Abb. des HT) (vgl. ferner Beil. 13, Fig. f, g).

(1) Entgegen der Auffassung von WIEDENMAYER (1977: 62), der diese Art der Gattung *Jamesonites* BUCKMAN zuordnet, gehört diese Art mit einem deutlichen Hohlkiel mit Sicherheit der Gattung *Tropidoceras* an (vgl. auch OPPEL 1862: 135, der auf diesen Zusammenhang ebenfalls hinweist!). Einen symmetrisch zerschlitzten U_3 findet man auch bei *Tropidoceras.*

Bemerkungen: Der HT besteht aus einer Außenwindung eines Exemplars von 260 mm Dm. Der bei BUCKMAN (1918: Taf. 26, Fig. 4a—c) abgebildete Teil aus dem Wk-Bereich zeigt eine auffallend unregelmäßige und retrocostate Berippung ohne Beknotung. Im Vergleich zu QUENSTEDT (1885: Taf. 35, Fig. 4) besteht darin ein merklicher Unterschied. BUCKMAN (1918: 286f.) macht auf die Differenzen aufmerksam, interpretiert diese jedoch als verschiedene Wachstumsstadien der gleichen Art. Im Querschnitt und in der Beschaffenheit der Externseite bestehen gute Übereinstimmungen.

Vorkommen: tiefere *valdani*-Subzone, Profil Nürtingen (NG II) (vgl. Tab. 2).

Material: 3 Exemplare (NG).

Tropidoceras sp. nov. (?)

Taf. 22, Fig. 5; Beil. 13, Fig. e (Q); Abb. 15 (L)

aff. 1884 *Harpoceras* n. sp. indet. — G.G. GEMMELLARO, S. 39, Taf. 7, Fig. 10.

Beschreibung: Von dieser interessanten Form liegt mir nur ein Einzelfund aus Holzmaden vor (SMNS Inv. Nr. 23345; vgl. Taf. 22, Fig. 5). Die inneren Windungen sind nicht körperlich erhalten. Bis zu einem Dm von ca. 35 mm sind die Windungen flachgedrückt und lassen nur noch eine schwache Berippung erkennen. Die Außenwindung mit elliptischem Querschnitt (vgl. Beil. 13, Fig. e) trägt wulstige und breite, sichelförmig geschwungene Rippen. Im lateral-marginalen Bereich sind die Rippen nach der Mündung hin geschwungen. Sie berühren den markanten Hohlkiel sehr abgeschwächt. Im oberen Flankendrittel teilen sich einzelne Rippen in zwei äußerst schwache Teilrippen auf. Der Nabelabfall ist gerundet. Ab einem Dm von 57 mm sind die Windungen wieder flachgedrückt. Dieser letzte Abschnitt könnte den Wk-Beginn anzeigen. Soweit die Lobenlinie sichtbar ist, fehlen Anzeichen von Lobendrängung. Der Verlauf der Lobenlinie ist der Abb. 15 zu entnehmen. Die bifide Ausbildung des Laterallobus ist typisch für die Gattung *Tropidoceras* (vgl. DOMMERGUES & MOUTERDE 1978: Abb. 2).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Galati (Sizilien)	Pliensbachium Strati a *Terebratula aspasia*	GEMMELLARO 1884: Taf. 7, Fig. 10 (1)	50	45	33	17	13 (—)
Holzmaden	*jamesoni-/ masseanum*-Subzone ($\frac{\mathbf{H\,3}}{5}$)	SMNS Inv. Nr. 23345	50	46	31	16	14 (—)

(1) Maße der Zeichnung entnommen unter Berücksichtigung der Maßangaben auf S. 39 (GEMMELLARO 1884).

Vergleich: *Tropidoceras demonense* (GEMMELLARO 1884: Taf. 7, Fig. 1—9, insb. Fig. 2) hat einen weniger steilen Nabelabfall. *T. calliplocum* (GEMMELLARO 1884: Taf. 7, Fig. 11—18) besitzt wesentlich schärfere Rippen und eine größere Rippen-

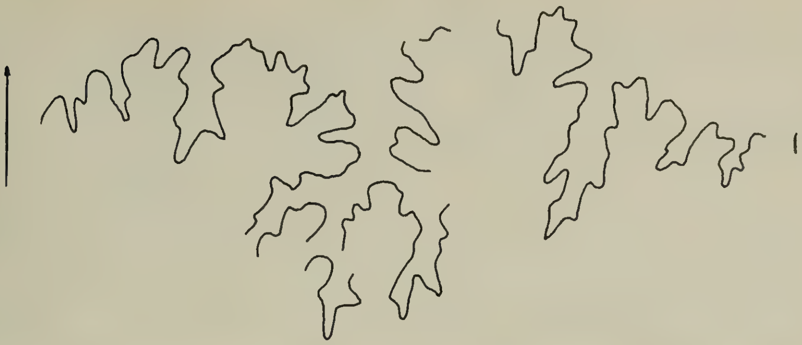


Abb. 15. Lobenlinienverlauf von *Tropidoceras* sp. nov. (?) (SMNS Inv. Nr. 23345) bei Wh = 12 mm.

Fig. 15. *Tropidoceras* sp. nov. (?), suture at 12 mm height of whorl.

dichte (vgl. ferner die Differentialdiagnose in GEMMELLARO 1884: 40). Die von SPATH (1928: 225f.) beschriebenen Arten lassen aufgrund ihrer geringen Größe (Innenwindungen oder juvenile Exemplare) keinen Vergleich zu. Vor allem von der schwach sichelförmigen Berippung her bietet sich ein Vergleich mit der Gattung *Protogrammoceras* an. Unter den von FISCHER (1975: 57, 58f.) beschriebenen Arten dieser Gattung aus SW-Deutschland findet sich nichts Vergleichbares. Nach der Definition von *Protogrammoceras* SPATH (1928: 57) besteht bei dem Fund aus Holzmaden der entscheidende Unterschied in der Lobenlinie (vgl. Abb. 15). Die Sutur, soweit auf dem Stück sichtbar, ist wesentlich stärker ziseliert. Der bifide L spricht für die Gattung *Tropidoceras* (vgl. DOMMERGUES & MOUTERDE 1978: Abb. 2). Der U_2 ist sehr schmal und tief (vgl. dazu auch Beil. 24, Fig. c, d). Die Spaltrippen und der starke Hohlkiel (breites Band mit Konellen) bilden weitere Unterscheidungskriterien.

Bemerkungen: Eine detailliertere Dokumentation dieses Fundes unter Beiziehung von Vergleichsmaterial ist vom Verfasser vorgesehen.

Vorkommen: Grenzbereich (1) *jamesoni-/masseanum*-Subzone, Profil Holzmaden (vgl. Abb. 11).

(1) Mit dem Erstauftreten der Gattung *Tropidoceras* wird die Untergrenze der *masseanum*-Subzone definiert (DONOVAN 1961: 464f.). Weil die systematische Einstufung dieses Fundes noch nicht restlos geklärt ist, habe ich auf der Tab. 2 die Untergrenze dieser Subzone mit dem Einsetzen des Formenkreises *Tropidoceras masseanum* s.l. festgelegt. In der Abb. 11 dagegen wurde dieser Neufund für die biostratigraphische Grenzziehung *jamesoni-/masseanum*-Subzone berücksichtigt (vgl. auch stratigraphischer Teil, S. 34).

Material: 1 Exemplar (H).

Unsichere Arten von *Tropidoceras*

Von den horizontierten Aufsammlungen im Typusgebiet liegt mir eine größere Anzahl von Innenwindungen verschiedener Arten der Gattung *Tropidoceras* vor. Über das Aussehen der Innenwindungen der in dieser Arbeit aufgeführten Arten weiß man wenig Bescheid. Die umfangreichen Aufsammlungen von LANG (1928) in den „Belemnite Marls" (*ibex*-Zone) der Dorset Küste ergaben ein reiches Material der Gattung *Tropidoceras.* Der systematischen Beschreibung dieser Gattung durch SPATH (1928: 225f.) lagen diese horizontiert entnommenen Ammoniten zugrunde. Es handelt sich dabei jedoch ausschließlich um Innenwindungen. Ein Bezug zu Wohnkammermaterial besteht nicht. Dies gilt auch für den HT zu *Ammonites* *ellipticus* J. de C. Sowerby (1815: 209, Taf. 92, Fig. 4 = ? Original zu Fig. 2 a, b, Taf. 16 in Spath 1928), den Spath (1928: 224, 225f.) seinen Untersuchungen voranstellt. Die Beziehungen zwischen den von Spath beschriebenen Formen und denjenigen, die in der Monographie von Gemmellaro (1884) dokumentiert sind, sind ebenfalls noch völlig ungeklärt. Bezeichnungen wie *Tropidoceras ellipticum* (Sow.) *demonense* (Gemm.), *T. masseanum* (d'Orb.) *galatense* (Gemm.), *T. actaeon* (d'Orb.) *calliplocum* (Gemm.) oder *T. galatense* (Gemm.) *lineatum* Spath, die häufig in der neueren Literatur zu finden sind, sollten vermieden werden. Ungenügend bekannte „Arten" in solcher Weise zusammenzufassen entbehrt jeglicher systematischen Grundlage.

Einige revisionsbedürftige Formen, welche in der Literatur beschriebenen „Arten" ähneln, werden anschließend aufgeführt.

Tropidoceras cf. *erythraeum* (Gemm.)

Beil. 24, Fig. c, d (L)

Vgl. G. G. Gemmellaro 1884, S. 40f., Taf. 5, Fig. 10, 11.
Vgl. F. A. Quenstedt 1885, S. 289, Taf. 36, Fig. 13, ? 16.

Fundschicht: *masseanum*-Subzone (NG $\frac{10}{\text{II 13}}$).

Fundort: Nürtingen.

Material: 1 Exemplar (SMNS Inv. Nr. 23351).

Tropidoceras futtereri Spath 1928

Taf. 22, Fig. 6

Vgl. L. F. Spath 1928, S. 228, Taf. 16, Fig. 8 u. Abb. 4 (HT eingesehen; BM C 23687).

Fundschicht: *masseanum*-Subzone ($\frac{10}{\text{PG 4}}$; NG $\frac{15}{\text{II 13}}$).

Fundort: Pliensbach, Nürtingen.

Material: 7 Exemplare (davon vermeßbar SMNS Inv. Nr. 23352 u. 23355).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
Charmouth	*masseanum*-Zone (1) bed 118 c	BM C 23687 (HT)	29,8	45	33	21	11 (21—29—38—)
Nürtingen	*masseanum*-Subzone (NG $\frac{15}{\text{II 13}}$)	SMNS Inv. Nr. 23352	29,0	45	32	20	12 (22—32—)
Pliensbach	*masseanum*-Subzone ($\frac{10}{\text{PG 4}}$)	SMNS Inv. Nr. 23355	31,0	45	33	20	12 (22—33—43—)

(1) Horizontangabe nach Lang (1928: 192).

Tropidoceras cf. *actaeon* (d'Orb.)

Vgl. A. d'Orbigny 1844, S. 232f., Taf. 61, Fig. 1—3.

Fundschicht: Grenzbereich *masseanum-/valdani*-Subzone (NG II 11/12).

Fundort: Nürtingen.

Material: 3 Exemplare (davon vermeßbar SMNS Inv. Nr. 23354).

Maßtabelle

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wd	R/2
St. Amand (Cher)	Pliensbachium	D'ORBIGNY 1844: S. 232	37	45	30	18	30 (R)
Nürtingen	*masseanum-/ valdani-* Subzone (NG II 11/12)	SMNS Inv. Nr. 23354	28,7	45	32	20	12 (23—34—44—52—)

Aus der Grabung Nürtingen liegt mir ferner ein Einzelfund vor (SMNS Inv. Nr. 23353), der mit einem von SPATH als „*Tropidoceras ellipticum* (SOW.) transition to *Tropidoceras futtereri*" bestimmten Phragmokon völlig übereinstimmt (BM C 77659). Das Exemplar aus Nürtingen stammt aus der *masseanum*-Subzone (NG $\frac{15}{\mathrm{II}\ 13}$).

Familie: Liparoceratidae HYATT 1867

Lit.: SPATH 1938.

Von dieser Familie nachgewiesene Gattungen (bzw. Arten) im Typusgebiet siehe Tab. 2 u. Taf. 23.

Familie: Dactylioceratidae HYATT 1867

Genus: *Prodactylioceras* SPATH 1923

Typusart: *Ammonites davoei* SOWERBY 1822.
Lit.: SCHMIDT-EFFING 1972.

Prodactylioceras davoei (SOWERBY 1822)

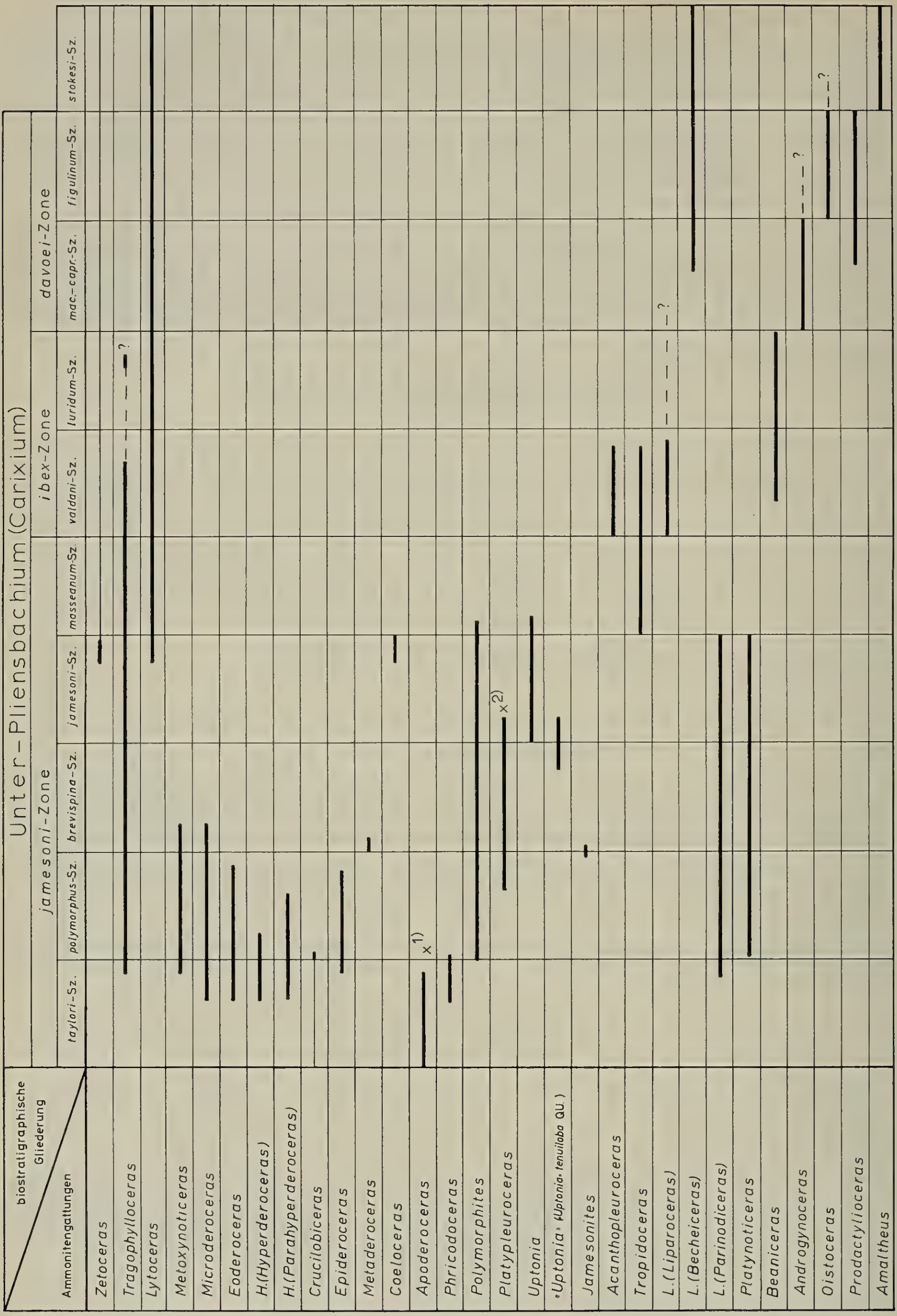
In den Profilen Pliensbach (PB) und Nürtingen (NG III) konnten Belege zu dieser Art gefunden werden (vgl. SCHLATTER 1977: Taf. 4, Fig. 4). Im frischen, splittrigen Gestein der „Davoei-Kalke" (vgl. S. 15 u. Abb. 13) ist es nur selten möglich, größere Teile dieses Ammoniten freizulegen. In den meisten Fällen sind die typischen Windungsquerschnitte beim Anschlagen des Gesteins auf den Bruchflächen erkennbar.

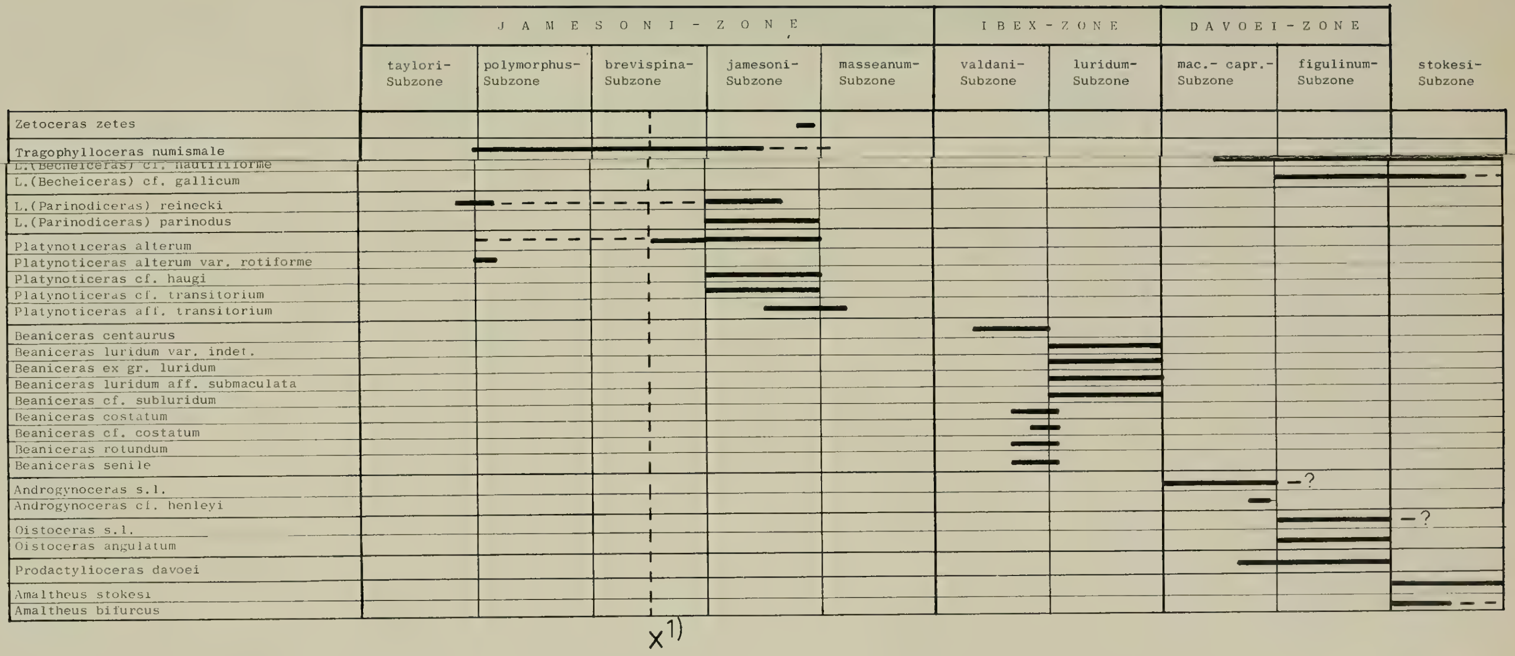
Vorkommen: *davoei*-Zone, Profile Pliensbach (PB) und Nürtingen (NG III) (vgl. Abb. 5, 6 u. Tab. 2).

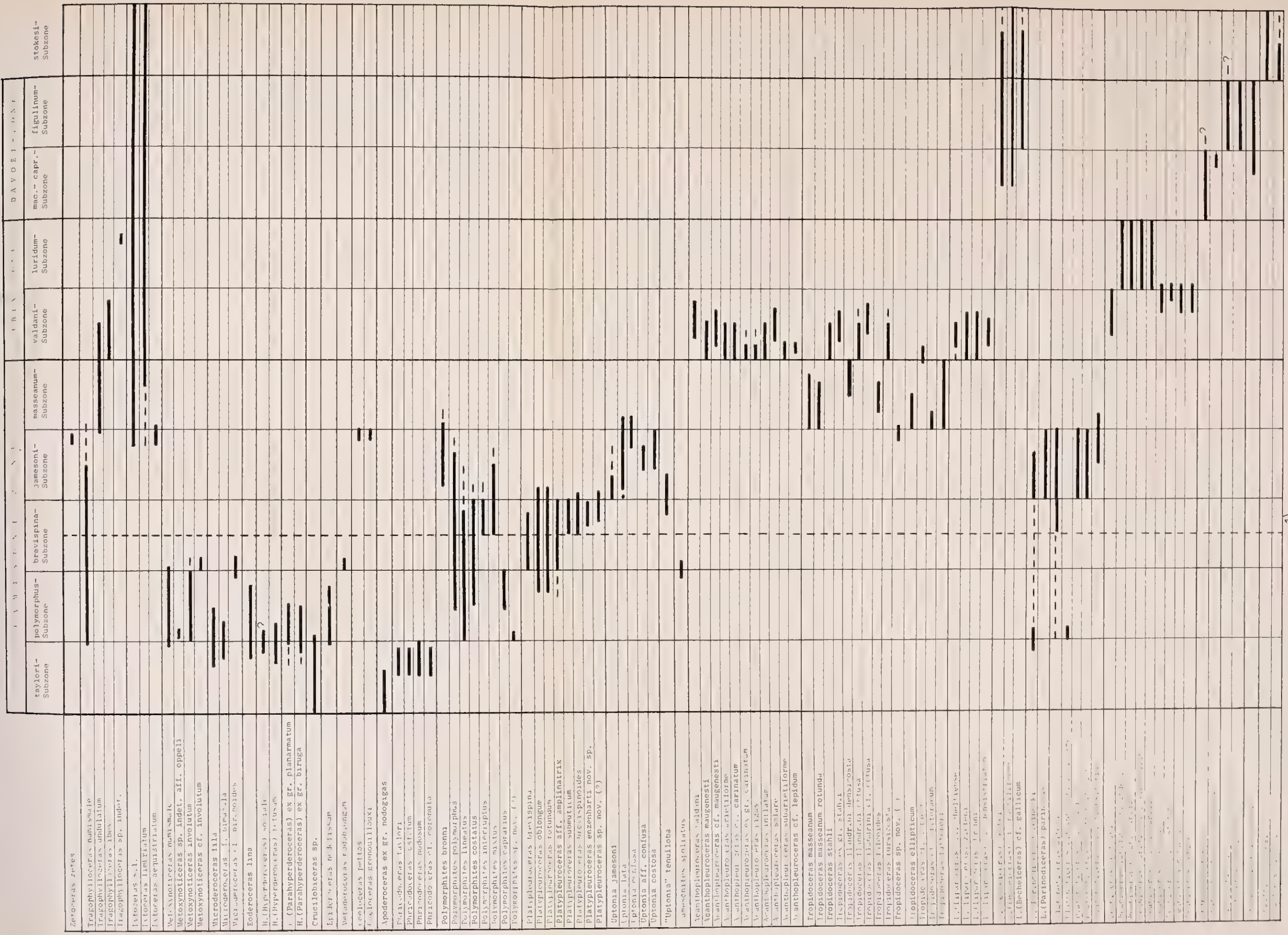
Legende zu S. 152

Tab. 1. Vertikale Verbreitung der Ammonitengattungen im Unter-Pliensbachium des Typusgebietes. 1: Mit dem Einsetzen der Gattung *Apoderoceras* wird die Basis des Carixium festgelegt (vgl. auch S. 27, Anm. 2). — 2: Die Gattung *Platypleuroceras* setzt früher als die Art *P. brevispina* (SOW.) ein. Die Untergrenze der *brevispina*-Subzone wird in vorliegender Arbeit im Sinne von DONOVAN (1961: 463) mit dem Erstauftreten dieser Art fixiert (vgl. S. 30, Anm. 1).

Tab. 1. Vertical ranges of ammonite genera in the lower Pliensbachian of the type area. 1: The base of the Carixian is fixed by the appearance of *Apoderoceras* (see remark 2 on p. 27). — 2: *Platypleuroceras brevispina* (SOW.) appears later than the genus *Platypleuroceras*. The base of the *brevispina* Subzone is defined herein in the sense of DONOVAN (1961: 463) (see p. 30, remark 1).


Unter-Pliensbachium (Carixium)
jamesoni-Zone
ibex-Zone
davoei-Zone
taylori-Sz.
polymorphus-Sz.
brevispina-Sz.
jamesoni-Sz.
masseanum-Sz.
valdani-Sz.
luridum-Sz.
mac.-capr.-Sz.
figulinum-Sz.
stokesi-Sz.
biostratigraphische Gliederung
Ammonitengattungen
Zetoceras
Tragophylloceras
Lytoceras
Metoxynoticeras
Microderoceras
Eoderoceras
H.(Hyperderoceras)
H.(Parahyperderoceras)
Crucilobiceras
Epideroceras
Metaderoceras
Coeloceras
Apoderoceras
Phricodoceras
Polymorphites
Platypleuroceras
Uptonia
»Uptonia« (»Uptonia« tenuiloba QU.)
Jamesonites
Acanthopleuroceras
Tropidoceras
L.(Liparoceras)
L.(Becheiceras)
L.(Parinodiceras)
Platynoticeras
Beaniceras
Androgynoceras
Oistoceras
Prodactylioceras
Amaltheus
x 1)
x 2)
?
?
?
?


J A M E S O N I - Z O N E
I B E X - Z O N E
D A V O E I - Z O N E
taylori-Subzone
polymorphus-Subzone
brevispina-Subzone
jamesoni-Subzone
masseanum-Subzone
valdani-Subzone
luridum-Subzone
mac.- capr.-Subzone
figulinum-Subzone
stokesi-Subzone
Zetoceras zetes
Tragophylloceras numismale
L.(Becheiceras) cf. nautiliforme
L.(Becheiceras) cf. gallicum
L.(Parinodiceras) reinecki
L.(Parinodiceras) parinodus
Platynoticeras alterum
Platynoticeras alterum var. rotiforme
Platynoticeras cf. haugi
Platynoticeras cf. transitorium
Platynoticeras aff. transitorium
Beaniceras centaurus
Beaniceras luridum var. indet.
Beaniceras ex gr. luridum
Beaniceras luridum aff. submaculata
Beaniceras cf. subluridum
Beaniceras costatum
Beaniceras cf. costatum
Beaniceras rotundum
Beaniceras senile
Androgynoceras s.l.
Androgynoceras cf. henleyi
Oistoceras s.l.
Oistoceras angulatum
Prodactylioceras davoei
Amaltheus stokesi
Amaltheus bifurcus
?
?
x1)



Tab. 2. Vertikale Verbreitung der Ammonitenarten im Unter-Pliensbachium des Typusgebietes. 1) vgl. S. 30.

Tab. 2. Ranges of the ammonite species in the lower Pliensbachian of the type area. 1) see p. 30.

D. Nachtrag

1. — Während der Drucklegung der vorliegenden Arbeit ist die Publikation über das Carixium von Cottards (Cher) von DOMMERGUES & MOUTERDE (1978) erschienen. Diese Studie beinhaltet einen wesentlichen Ansatzpunkt zur Erfassung der Gattungen *Tropidoceras* und *Acanthopleuroceras.* Die Anwendung der Ergebnisse auf das von mir aufgesammelte Ammonitenmaterial hat folgendes ergeben.

Die bifide Ausbildung des Laterallobus bei der Gattung *Tropidoceras* sowie der trifide L bei *Acanthopleuroceras* lassen sich am südwestdeutschen Material in den meisten Fällen klar feststellen. Ob sich jedoch allein auf Grund der Ausbildung des L eine solch detaillierte phylogenetische Darstellung (vgl. DOMMERGUES & MOUTERDE 1978: 351, Abb. 3) ableiten läßt, hat m. E. noch gründlichere lobenontogenetischen Studien zur Voraussetzung, insbesondere bei der Gattung *Tropidoceras* (vgl. auch SCHINDEWOLF 1962: 531 u. S. 149 der vorliegenden Arbeit).

Die morphologischen Zusammenhänge (Rippendichte, Beknotung) zwischen den beiden Gattungen *Tropidoceras* und *Acanthopleuroceras* (DOMMERGUES & MOUTERDE 1978; 352, Abb. 4) lassen sich ebenfalls am südwestdeutschen Material feststellen, deren Absicherung bedarf jedoch noch zusätzlicher, auf breiterer Basis angelegter Studien.

Im Sinne einer Richtigstellung ist noch folgendes nachzutragen:

OPPEL (1856: 238, 281) definiert das „Jamesonibett“ (Zone des *Ammonites Jamesoni)* u. a. auch mit dem Vorkommen von *Tropidoceras masseanum* (D'ORB.). Da am Stratotypus die Gattung *Uptonia* noch mit *Tropidoceras* vergesellschaftet ist (vgl. S. 34), muß auf Grund der ursprünglichen Definition die *masseanum*-Subzone (sensu DONOVAN 1961) als die oberste Subzone der *jamesoni*-Zone betrachtet werden (vgl. auch SCHLATTER 1977 u. S. 23 der vorliegenden Arbeit). Diese Umstellung des biostratigraphischen Schemas sensu DEAN et al. (1961) entspricht damit keinem neuen Vorschlag des Verfassers, wie es von DOMMERGUES & MOUTERDE (1978: 352) interpretiert wird, sondern der ursprünglichen Definition OPPEL'S.

2. — Eine wichtige Ergänzung zur Biostratigraphie des Unter-Pliensbachium in SW-Deutschland ist der Nachweis der *figulinum*-Subzone im nördlichen Teil des Ostrandes des Oberrheingrabens durch BLOOS (1978: 141).

3. — DONOVAN (1961) ist bei der Charakterisierung der Subzonen des Carixium, insbesondere bei deren Untergrenzen, nicht einheitlich vorgegangen. In einzelnen Fällen wird mit dem Auftreten einer bestimmten Gattung die Subzonen-Untergrenze fixiert (z. B. *masseanum*-Subzone, *figulinum*-Subzone), in anderen Fällen ist die Indexart selbst maßgebend (z. B. *jamesoni*-Subzone, *maculatum*-Subzone).

Die biostratigraphische Untersuchung des Stratotypus hat gezeigt, daß für die Festlegung der Untergrenze der *jamesoni*-Subzone besser, im Sinne einer Erweiterung der Definition, die Gattung *Uptonia* für die Fixierung der Untergrenze herangezogen wird, da diese Gattung schon im Niveau ihres Erstauftretens als eine äußerst variable Form erscheint. Eine feinstratigraphische Untergliederung dieser für das Typusgebiet weiter gefaßten *jamesoni*-Subzone nach den verschiedenen Arten ist nicht möglich.

In diesem Sinne und unter denselben Umständen ist der Vorschlag für eine Weiterfassung der *brevispina*-Subzone (sensu DONOVAN 1961) mit dem Erscheinen der Gattung *Platypleuroceras* zu verstehen (vgl. S. 31).

4. — Nach DOMMERGUES (1978) bilden *Phricodoceras taylori* (SOW.) und *P. lamellosum* (D.'ORB.) ein Dimorphenpaar, wobei die erstere Art dem Mikrokonch und die letztere dem Makrokonch von *P. taylori* (SOW.) entspricht. Ausgehend von diesem Ergebnis faßt DOMMERGUES (op. cit.: 44) in seiner Synonymieliste verschiedene Arten dieser Gattung unter *P. taylori* (SOW.) zusammen. Diese Liste, die sicherlich eine „Vereinfachung“ innerhalb der Systematik von *Phricodoceras* darstellt, enthält jedoch Arten, die bei genauerer Untersuchung klar zu unterscheiden sind (s. S. 75ff.).

5. — In der sehr vereinfachten Darstellung der biostratigraphischen Verhältnisse am Stratotypus (GEYER & GWINNER 1979:Abb. 10) ist die vertikale Verbreitung der

Ammonitenarten ungenau eingetragen. Dies gilt besonders für *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.), welches erst in der oberen Hälfte der *valdani*-Subzone auftritt. Das gemeinsame Vorkommen von *Uptonia* und *Acanthopleuroceras* konnte ich im Typusgebiet nirgends feststellen (s. auch S. 38 u. Anm. 1 auf S. 39 vorliegender Arbeit).

E. Literatur

Vorbemerkung: Zur genauen Ermittlung der Bibliographie der nachstehenden Werke wurde die jeweils am Schluß zitierte Quelle benutzt.

Goldfuss (1826—1844), Oppel (1853; 1856—1858; 1862—1865), Quenstedt (1845—1849; 1856—1857), Roemer (1835—1836; 1839; 1840—1841) u. v. Zieten (1830—1833).
Quelle: Quenstedt, W. (1963): Fossilium Catalogus, I: Animalia, Clavis bibliographica, **102**, 118 S.; s'Gravenhage.

Buckman (1909—1930), Sowerby (1812—1829) u. Wright (1879—1884).
Quelle: Dean, W. T., Donvan, D. T. & Howarth, M. K. (1961): The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. — Bull. Brit. Mus. (Natural History), Geol., **4**/10, 435—505, Taf. 63—75; London.

d'Orbigny (1842—1851).
Quelle: Sherborn, C. D. (1899): On the dates of the „Paléontologie Française" of d'Orbigny. — Geol. Mag., **1899**, 223—225; London.

Quenstedt (1882—1885).
Quelle: Schindewolf, O. H. (1968): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten; XI. Literatur. — Akad. Wiss. Lit. Mainz, Abh. math.-nat. Kl., 7, 173—199; Mainz.

*

Andrusov, D. (1931): Étude géologique de la Zone des Klippes Internes des Carpathes occidentales. — Rozpravy Stát. Geol. Ústavu Československé Republiky, **6**, 167 S., 9 Taf.; Prag.

Arkell, W. J. (1933): The Jurassic System in Great Britain. XII + 681 S., 41 Taf., 97 Abb.; Oxford (Oxford University Press).

— (1946): Standard of the European Jurassic. — Bull. Geol. Soc. Amer., **57**, 1—34; New York.

— (1956): Jurassic Geology of the World. XV + 806 S., 46 Taf., 102 Abb., 27 Tab.; Edinburgh & London (Oliver & Boyd).

— (1957): *In:* W. J. Arkell, B. Kummel & C. W. Wright: Mesozoic Ammonoidea. — *In:* R. C. Moore (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, **L**, S. L 80 — L 490, Abb. 124—558; Lawrence/Kansas.

Bauhinus, J. (1602): Badbuch: Oder Historische Beschreibung des Wunder Brunnen und Heylsamen Bads bey Boll / Das Vierdte Buch. Cap. I.: Von mancherley Steinen / darunter man ErdBech vnnd andere Sachen findet: Als Scherhoerner / Schneckenstein / Muschelstein / vnd auff andere weise formierte Steine / sampt dem Siegstein vnd Albschoss. **4**, 1—56, Text-Illustr.; Stuttgart.

Bechter, P. (1937): Beiträge zur Stratigraphie des Lias im Aalener Gebiet unter besonderer Berücksichtigung von Lias α. — Diss. Univ. Tübingen, 78 S., 6 Taf., 4 Abb.; Tübingen.

Behmel, H. & Geyer, O. F. (1966): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. III. Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (Provinz Teruel). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **124**/1, 1—52, 6 Taf., 4 Abb., 6 Tab.; Stuttgart.

Bertsch, H. (1876): Einiges über die Cephalopoden des schwäbischen Lias γ. — Das Ausland, **49**/19, 361—365; Stuttgart.

— (1878): Über die Cephalopoden des schwäbischen Lias γ, deren Aufeinanderfolge in der Schicht und ihr genetischer Zusammenhang. — Diss. Univ. Tübingen, 91 S., 2 Abb.; Tübingen. — [Vgl. Bemerkungen auf S. 141 vorliegender Arbeit]

Berz, K. C. (1936): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Kirchheim unter Teck (Nr. 84). 94 S., 4 Taf.; Stuttgart. — [Unveränd. Aufl. 1965: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 7322 Kirchheim. 94 S., 4 Taf.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg)]

Bessler, J. (1935): Zur Kenntnis des Lias Delta (Amaltheenschichten) der Langenbrückener Senke. — Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. **24**, 82—90, 2 Abb.; Stuttgart.

Beurlen, K. (1924): Über einige neue und seltene Ammoniten aus dem Lias δ des Schwäbischen Jura. — Centralbl. Mineral. Geol. Paläont., **1924**, 147—160, 4 Abb.; Stuttgart.

Bloos, G. (1978): Ein Vorkommen von Jura in Wiesloch bei Heidelberg (Baden-Württemberg). — Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. **60**, 135—144, 5 Abb.; Stuttgart.

BONARELLI, G. (1894): Contribuzione alla conoscenza del Giura-Lias lombardo. — Atti R. Acad. Sci. Torino, 30, 63—78; Torino.

BORDALO DA ROCHA, R. (1970): Un *Metaderoceras* (Carixien) du Cap S. Vicente (Algarve). — Bol. Soc. geol. Portugal, 17, 169—176, 1 Taf., 1 Tab.; Lissabon.

BOESE, E. (1894): Über liassische und mitteljurassische Fleckenmergel in den bayerischen Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges., **46**, 703—768, Taf. 55—56; Berlin.

BORNEMANN, J. G. (1854): Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. — Diss. Univ. Berlin, 77 S., 3 Taf., 1 Kt.; Berlin.

BRANDES, TH. (1912): Die faziellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Egge-Gebirge mit einer Revision seiner Gliederung. — Ein Beitrag zur Paläogeographie und Meereskunde der Vorzeit. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Beil. Bd., **33**, 325—508, 2 Taf., 1 Abb., 1 Tab., 1 Kt.; Stuttgart.

BRAUNS, D. (1871): Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland von der Grenze der Trias zu den Amaltheenthonen, mit besonderer Berücksichtigung seiner Molluskenfauna. X + 493 S., 2 Taf.; Braunschweig (Vieweg).

BREMER, H. (1965): Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie des unteren Lias (Sinemurium bis Carixium) in der Umgebung von Ankara (Türkei). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **122/2**, 127—221, Taf. 12—16, 13 Abb.; Stuttgart.

— (1971): *In:* Comments on the application to use the plenary powers to designate the type-species of *Acanthopleuroceras* HYATT, 1900 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea). Z.N. (S.) 1909. — Bull. zool. Nomencl., **28**, 1/2, 10; London.

BRONN, H. G. (1834—1838): Lethaea geognostica. VI + 1350 S., 47 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

— (1848): Index Palaeontologicus oder Übersicht der bis jetzt bekannten fossilen Organismen. VI + LXXXIV + 1382 S., **1**, **2**; Stuttgart (Schweizerbart).

BRUGIÈRE, J. G. (1789—92): Histoire naturelle des Vers. XVIII + 344 S. (**1789**); 345—757 (**1792**). — Encyclopédie Méthodique; Paris.

BRUN, P. & BROUSSE, M. (1936): Le Lias de Valz près Alès (Gard). — Trav. Lab. Géol. Fac. Sci., **32/27**, 1—68, 6 Taf., 9 Abb.; Lyon.

BUCH, L. v. (1839): Über den Jura in Deutschland. — Abh. kgl. Akad. Wiss. Berlin, **1837**, 49—135, 1 Abb., 1 Tab., 1 Kt.; Berlin.

BUCKMAN, S. S. (1892): A monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. — Palaeontogr. Soc., **6**, 257—312, Taf. 45—56, Tab. 5—7; London.

— (1895): The Bajocian of the mid-Cotteswolds. — Quart. J. Geol. Soc., **41**, 388—462; London.

— (1898): On the grouping of some divisions of the so-called „Jurassic Time". — Quart. J. Geol. Soc., **54**, 442—462, 3 Tab.; London.

— (1909—1930): Yorkshire Type Ammonites, **1** u. **2**; Type Ammonites, **3—7**, Text u. 709 Taf.; London (Wesley).

— (1902): The Term „Hemerae". — Geol. Mag. 9/4, 554—557; London.

— (1903): Two Toarcian Ammonites. — Quart. J. Geol. Soc., **59**, 459—464, Taf. 27, 28; London.

— (1917): Correlation of Jurassic Chronology (Report on a paper read before the Geological Society). — Geol. Mag. 4/6, 332—334; London.

— (1918): Jurassic Chronology: I — Lias. — QUART. J. Geol. Soc., **73**, 257—327, Taf. 26—31, Abb. A, B + 21, 20 Tab.; London.

— (1920): Jurassic Chronology: I — Lias: Supplement I, West England Strata. — Quart. J. Geol. Soc., **76**, 62—103, 2 Abb., 14 Tab.; London.

CALLOMON, J. H. (1971): Notes on Liassic ammonites. — *In:* D. V. AGER & J. H. CALLOMON: On the liassic age of the „Bathonian" of Villány (Baranya). — Ann. Univ. Sci. Budapest, Eötvös, Sect. geol, **14**, 10—13, Abb. 2; Budapest.

CANTALUPPI, G. & MONTANARI, L. (1968): Carixiano superiore e suo passagio al Domeriano a NW di Arzo (Canton Ticino). — Boll. Soc. Paleont. Ital., 7/1, 57—77, Taf. 11—13, 2 Abb.; Modena.

— (1971): Quadro biostratigraphico conclusivo del Carixiano e suo passaggio al Domeriano nelle Prealpi lombarde occidentali. — Boll. Soc. Paleont. Ital., 10/2, 43—74, Taf. 12, 8 Abb.; Modena.

CARLÉ, W. (1974): Geologie und Hydrogeologie der Mineral- und Thermalwässer in Boll, Landkreis Göppingen, Baden-Württemberg. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., **16**, 97—158, 17 Abb.; Freiburg i. Br.

CHAPUIS, M. F. & DEWALQUE, M. G. (1853): Description des Fossiles des Terrains secondaires de la Province de Luxembourg. — Mém. Acad. roy. Belg., **25**, 325 S., 38 Taf.; Brüssel.

CHAPUIS, M. F. (1858): Nouvelles Recherches sur les Fossiles des Terrains secondaires de la Province de Luxembourg. — Mém. Acad. roy. Belg., **33**, 150 S., 20 Taf.; Brüssel.

CITA, M. B. (1964): Contribution à la connaissance du Domérien-type. — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 173—188, 5 Abb.; Luxembourg.

COLO, G. (1961): Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional. — Notes Mém., Serv. géol. Maroc, **139**, 1—226, 29 Abb., 1 Kt.; Rabat.

COLLENOT, J.-J. (1869): Description géologique de l'Auxois. — Bull. Soc. Sci. Hist. nat. Semur, 5, 57—204; Semur.

Collet, L. W. (1947): Les Ammonites du Lias dans le Ferdenrothorn (Nappe de Morcles, Lötschental). — Eclogae geol. Helv., 40/1, 1—6; Basel.

Courbouleix, S., Mouterde, R. & Ruget, Ch. (1974): Étude géologique des régions de Anadia et de Mealhada. III — Le Lias. — Com. Serv. Geol. Portugal, 58, 47—89; Lissabon.

Dean, W. T., Donovan, D. T. & Howarth, M. K. (1961): The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. — Bull. Brit. Mus. (Natural History), Geol., 4/10, 435—505, Taf. 63—75; London.

Deffner, C. & Fraas, O. (1859): Die Jura-Versenkung bei Langenbrücken. — N. Jb. Mineral. Geol. Petrefactenk., **1859**, 1—38; Stuttgart.

Delorme, M. & Théobald, N. (1966): Les Ammonites du Pliensbachian de la partie septentrionale du Jura Franc-Comtois. — Ann. scientif. Univ. de Besançon, 3, Géologie (2), 21—31, 11 Abb.; Besançon.

Dietz, A. (1922): Untersuchungen über die Lobenlinie der Ammoniten des Lias α—γ. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Beil.-Bd., 47, 381—494, 33 Abb.; Stuttgart.

Dommergues, J.-L. (1978): Un cas de dimorphisme sexuel chez une ammonite carixienne *Phricodoceras taylori* (J. de C. Sowerby, 1826) Eoderoceratidae Spath, 1929. — Bull. sci. Bourg., **31/1**, 41—45, 1 Taf.; Dijon.

Dommergues, J.-L. & Mouterde, R. (1978): Les faunes d'ammonites du Carixien inférieur et moyen du gisement des Cottards (Cher). — Géobios, 11/3, 345—365, 3 Taf., 4 Abb.; Lyon.

Donovan, D. T. (1954): Synoptic supplement to Th. Wright's „Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands" (1878—1886). — Palaeontogr. Soc. London, 107 (1953), 54 S.; London.

— (1955): Révision des espèces décrites dans la „Monographie des Ammonites" (Lias inférieur) de P. Reynès. — Mém. Soc. géol. France, N.S., 73, 47 S., 2 Taf., 4 Abb.; Paris.

— (1958): The Lower Liassic Ammonite Fauna from the Fossil Bed at Langeneckgrat, near Thun (Median Prealps). — Schweiz. palaeont. Abh., 74/2, 58 S., 7 Taf., 11 Abb.; Basel.

— (1961): Hettangian to Lower Pliensbachian. — *In:* W. T. Dean, D. T. Donovan, M. K. Howarth: The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. — Bull. Brit. Mus. (Natural History), Geol, 4/10, 442—468, Taf. 63—70; London.

— (1967): The geographical distribution of lower jurassic ammonites in Europe and adjacent areas. — Syst. Assoc. Publ., 7, 111—134, 5 Abb.; London.

— (1971): *In:* Comments on the application to use the plenary powers to designate the type-species of *Acanthopleuroceras* Hyatt, 1900 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea). Z.N. (S.) 1909. — Bull. zool. Nomencl., 28/1/2, 9f.; London.

— (1971): Pliensbachian Stage. — *In:* N. Morton et al.: The definition of standard jurassic stages. — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1967, S. 85; Luxembourg.

Donovan, D. T. & Howarth, M. K. (1964): Carixian Substage. — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 169—170; Luxembourg.

Donovan, D. T. & Howarth, M. K. (1964): Charmouthian Stage. — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 171—172; Luxembourg.

Donovan, D. T. & Forsey, G. F. (1973): Systematics of lower Liassic Ammonitina. — Paleont. Contr. Univ. Kansas, **64**, 1—18, 4 Taf.; Kansas.

Dubar, G. (1961): Description de quelques *Protogrammoceras* et *Fuciniceras* du Pliensbachian inférieur. — Mém. Bur. Rech. géol. min., Colloque sur le Lias français, Chambéry 1960, **4**, 253—257, 1 Taf.; Paris.

Dubar, G. & Mouterde, R. (1961): Les faunes d'Ammonites du Lias moyen et supérieur. Vue d'ensemble et bibliographie. — Mém. Bur. Rech. géol. min., Colloque sur le Lias français, Chambéry 1960, 4, 236—244, 263—269; Paris.

Du Dresnay, R. (1963): Quelques Ammonites de la partie inférieure du Pliensbachian (Carixien et Domérien pro parte) du jbel Bou-Rharraf (Haut Atlas oriental). — Notes Serv. géol. Maroc, **23** (172), 141—164, 2 Taf., 6 Abb.; Rabat.

Dumortier, E. (1867): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin de Rhône. Deuxième partie: Lias inférieur. 2, 252 S., 50 Taf.; Paris (Savy).

— (1869): Études paléontologiques sur les dépôts jurassique du Bassin de Rhône. Troisième partie: Lias moyen. 3, 348 S., 45 Taf.; Paris (Savy).

Emerson, B. K. (1870): Die Liasmulde von Markoldendorf bei Einbeck. — Z. Deutsch. geol. Ges., **22**, 271—334, Taf. 8—10, 9 Profile; Berlin.

Emmrich, A. (1853): Geognostische Beobachtungen aus den bayerischen und angrenzenden österreichischen Alpen. — Jb. k.k. geol. Reichsanst., 4, 80—101, 326—394; Wien.

Engel, Th. (1883): Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 1. Aufl., XVII + 326 S., 6 Taf., 29 Abb., 1 Kt.; Stuttgart (Schweizerbart).

— (1887): Der mittlere Lias im Filsbett bei Eislingen. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **43**, 49—66, 1 Profil; Stuttgart.

— (1894): Über kranke Ammonitenformen im schwäbischen Jura. — Nova Acta Ksl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., 61/5, 327—384, Taf. 15—17; Halle.

— (1908): Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Auflage, 645 S., 6 Taf., 265 Abb., 5 Beil., 1 Kt.; Stuttgart (Schweizerbart).

— (1911): Geologischer Exkursionsführer durch Württemberg. 182 S., 82 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).

Etzold, A. (1975): III. Schwarzer Jura (Lias). — *In:* A. Etzold, W. Hahn & U. Koerner: Keuper, Jura und Tertiär in Bohrungen der Planungsgemeinschaft BN-Stollen zwischen Bodensee und Neckar. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., 17, 123—129, Abb. 8; Freiburg i. Br.

Faber, H. (1852): Über den mittleren schwarzen Jura oder den Numismalismergel, wie er in der Gegend von Gmünd vorkommt. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 8, 59—61; Stuttgart.

Fallot, P. (1932): Essais sur la répartition des terrains secodaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles. — II. Le Lias, Géologie de la Méditerranée occidentale, 4, Géologie des chaînes bétique & subbétique (II), Andalousie, 1, Lief. 3, 31—64; Madrid.

Fantini-Sestini, N. (1962): Contributo allo studio delle ammoniti del Domeriano di M. Domaro (Brescia). — Riv. Ital. Paleont., 68/4, 483—554, Taf. 37—40; Milano.

Fantini-Sestini, N. & Paganoni, C. (1953): Studi paleontologici sul Lias del Monte Albenza (Bergamo); Ammoniti del Lotharingiano e del Domeriano. — Riv. Ital. Paleont., 59/2, 65—90, Taf. 6—7; Milano.

Finkenwirth, A. (1964): Das Eisenerz des Lias γ am Kahlberg bei Echte und der Weissjura in Süd-Hannover in ihrer grundsätzlichen Bedeutung für lagerstättenkundliche, paläogeographisch-fazielle und tektonische Probleme des Saxonikums. — Beih. geol. Jb., **56**, 131 S., 25 Abb., 2 Tab., 12 Beil.; Hannover.

Fischer, H. (1912): Beiträge zur Geologie von Rottweils Umgebung. — Wiss. Beil. Jber. K. Gymn. in Rottweil, **1912**, 63 S.; Rottweil.

Fischer, R. (1971): Die Coeloceratinen (Ammonoidea) des Monte Cetona (Prov. Siena). Paläontologie, Geologie und Stratigraphie eines Profils im mediterranen Carixium und Lotharingium. — Geologica et Palaeontologica, 5, 93—129, 2 Taf., 12 Abb.; Marburg.

— (1975): Die deutschen Mittellias-Falciferen (Ammonoidea; *Protogrammoceras, Fuciniceras, Arieticeras*). — Palaeontographica, A, **151**, 47—101, 4 Taf., 36 Abb.; Stuttgart.

Fraas, E. (1898): Begleitworte zur Geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Atlasblatt Kirchheim mit den Umgebungen von Esslingen, Plochingen, Kirchheim, Nürtingen, Metzingen, Neuffen und Owen. — 40 S., 3 Abb.; Stuttgart.

— (1910): Der Petrefaktensammler. Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmen der Versteinerungen Deutschlands. 249 S., 72 Taf., 139 Abb.; Stuttgart (Lutz).

Fraas, O. (1847): Die Thone des unteren Lias. (Nach Quenstedt Lias β oder Turnerithone). — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 2, 202—211, 1 Profil (Taf. 3); Stuttgart.

— (1850): Versuch einer Vergleichung des schwäbischen Jura mit dem französischen und dem englischen. — N. Jb. Mineral. mit dem französischen und dem englischen. — N. Jb. Mineral. Geol. Petrefaktenk., **1850**, 139—185, 3 Tab.; Stuttgart.

Frank, M. (1942): Geologische Karte des Deutschen Reiches 1:25000. Erläuterungen zu Blatt Neuhausen a. d. Fild. 74 S., 4 Abb.; Stuttgart. — [unveränd. Aufl. 1960: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 7321 Neuhausen a. d. Fild. 74 S., 4 Abb.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).]

Frebold, H. (1926): Die stratigraphische Stellung des Lothringer Lias. I. Teil: Lias Beta, Gamma und Delta. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Beil.-Bd., **53**, 511—555, Taf. 12, 4 Abb.; Stuttgart.

— (1970): Pliensbachian Ammonoids from British Columbia and southern Yukon. — Canadian J. Earth Sci., 7/2, 435—456, 1 Taf., 1 Abb., 1 Tab.; Ottawa.

Frentzen, K. (1934): Der Lias Delta (Amaltheen-Schichten) im Gebiet zwischen Aselfingen und Aalen. — Sitz.-Ber. Heidelberg Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **1934**/2, 73 S.; Heidelberg.

— (1937): Ontogenie, Phylogenie und Systematik der Amaltheen des Lias Delta Südwestdeutschlands. — Abh. Heidelberg Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **23**, 136 S., 6 Taf., 43 Abb.; Heidelberg.

— (1941): Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgebung von Blumberg (Oberes Wutachgebiet). — Beitr. naturk. Forschung Oberrheingeb., 6, 125—402, 2 Übersichtstaf., 7 Taf.; Karlsruhe.

Fucini, A. (1896): Fauna del Lias medio del Mte. Calvi presso Campiglia Marittima. — Palaeontographia Italica, **2**, 203—250, Taf. 24, 25; Pisa.

— (1899—1900): Ammoniti del Lias medio dell' Apennino centrale essistenti nel museo di Pisa. — Palaeontographia Italica, 5, 145—185, Taf. 19—24 (1899); 6, 17—78, Taf. 7—13 (1900); Pisa.

— (1901—1903): Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. — Palaeontographia Italica, 7, 1—89, Taf. 1—13 (1901); 8, 131—218, Taf. 12—26 (1902); 9, 125—186, Taf. 19—27 (1903); Pisa.

— (1898): Di alcune nuove Ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana. — Palaeontographia Italica, 4 (1899), 239—250, Taf. 19—21; Pisa.

Futterer, K. (1893): Die Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. — Mitt. großherzogl. Bad. geol. Landesanst., 2, 277—343, Taf. 8—13; Heidelberg.

GÉCZY, B. (1971): The Pliensbachian of the Bakony Mountains. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung., **15**, 117—125, 2 Abb.; Budapest.

— (1972): Ammonite faunae from the lower Jurassic standard profile at Lókút, Bakony Mountains, Hungary. — Ann. Univ. Sci. Rol. Eötvös, **15**, 47—77, 7 Taf., 2 Abb.; Budapest.

— (1976): Les Ammontines du Carixien de la Montagne du Bakony. 223 S., 39 Taf., 138 Abb.; Budapest (Akadémiai Kiado).

GEMMELLARO, G. G. (1884): Sui fossili degli strati a *Terebratula Aspasia* MENEGHINI della contrada Rocche Rosse presso Galati (Provincia di Messina). — Giorn. Sci. Nat. Econ., **16**, 48 S., 7 Taf.; Palermo.

GETTY, T. A. (1970): *Acanthopleuroceras* HYATT, 1900 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea): Proposed use of the plenary powers to designate the type-species (Jurassic). — Bull. zool. Nomencl., 27/2, 105—109, Taf. 3; London.

— (1973): A revision of the generic classification of the family Echioceratidae (Cephalopoda, Ammonoidea) (Lower Jurassic). — Paleont. Contr. Univ. Kansas, **63**, 1—32, 5 Taf., 4 Abb.; Kansas.

GEYER, G. (1886): Über die Liasischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. — Abh. k.k. geol. Reichsanst., **12/4**, 213—287, 4 Taf.; Wien.

— (1893): Die mittelliasische Cephalopodenfauna des Hinter-Schafberges in Oberösterreich. — Abh. k.k. geol. Reichsanst., **15/4**, 1—76, 9 Taf., 1 Tab.; Wien.

GEYER, O. F. (1962): Schwarzer Jura γ. — *In:* O. F. GEYER & M. P. GWINNER: Der Schwäbische Jura. — Sammlung geol. Führer, **40**, 40—44, Abb. 10; Berlin (Borntraeger).

— (1964): Die Typuslokalität des Pliensbachium in Württemberg (Südwestdeutschland). — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 161—167, 2 Abb.; Luxembourg.

GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. 245 S., 11 Taf., 73 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).

— (1979): Die Schwäbische Alb und ihr Vorland. — Sammlung geol. Führer, **67**, 271 S., 14 Taf., 13 Abb.; Berlin & Stuttgart (Borntraeger).

GOLDFUSS, G. A. (1826—1844): Petrefacta Germaniae. — **1**, VIII + 252 S., Taf. 1—71 (1826—1833); **2**, III + 312 S., Taf. 72—165 (1833—1841); **3**, IV + 128 S., Taf. 166—200 (1841 u. 1844); Düsseldorf (Arnz).

GOTTLIEB, D. (1955): Erläuterungen zu Blatt 7323 Weilheim/Teck. — Arb. geol.-paläont. Inst. TH Stuttgart, **38** (N.F. 5), 80 S., 1 Taf., 7 Abb., 1 Kt.; Stuttgart.

GREEN, G. W., MELVILLE, R. V. & SPATH, L. F. (1956): The stratigraphy of the Stowell Park Borehole (1949—1951). — Bull. geol. Surv. Great Brit., **11**, 1—33, 1 Taf., 6 Abb.; London.

GYGI, R. A. (1977): Revision der Ammonitengattung *Gregoryceras* (Aspidoceratidae) aus dem Oxfordian (Oberer Jura) der Nordschweiz und von Süddeutschland. Taxonomie, Phylogenie, Stratigraphie. — Eclogae geol. Helv., **70/2**, 435—542, 11 Taf., 4 Abb., 12 Tab.; Basel.

HAAS, O. (1912, 1913): Die Fauna des mittleren Lias von Ballino im Südtirol. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarn u. Orient, **25** (1912), 223—285, Taf. 19—20; **26** (1913), 1—161, Taf. 1—7; Wien.

HALLAM, A. (1971): Facies analysis of the Lias in West Central Portugal. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **139/2**, 226—265; Stuttgart.

HAUER, F. (1854): Beiträge zur Kenntnis der Capricornier der österreichischen Alpen. — Sber. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., **13**, 94—121, 3 Taf.; Wien.

— (1856): Über die Cephalopoden aus dem Lias der nord-östlichen Alpen. — Denkschr. k.k. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., **11**, 1—86, 25 Taf.; Wien.

HAUG, E. (1884): Note sur quelques espèces d'Ammonites nouvelles ou peu connues du Lias supérieur. — Bull. Soc. géol. France, **12/3**, 346—356, Taf. 13—15; Paris.

— (1885): Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras.* — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Beil.-Bd., **3**, 585—722, Taf. 11—12; Stuttgart.

— (1887): Über die „Polymorphidae", eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., **1887/2**, 89—163, Taf. 4—5, 8 Abb.; Stuttgart.

HEHL, J. C. L. (1834): Résumé über die Petrefacten Württembergs in Hinsicht ihrer geognostischen Verhältnisse. 78 S.; St. Petersburg (Gretsch).

HETTICH, M. (1974): Ein vollständiges Rhät/Lias-Profil aus der Langenbrückener Senke, Baden-Württemberg (Kernbohrung Mingolsheim 1968). — Geol. Jb., A **16**, 71—105, 1 Abb.; Hannover.

HILLEBRANDT, A. von (1970): Zur Biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insb. Chile). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **136/2**, 166—211, 3 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

HILTERMANN, H. (1954): Zur Artfassung in der Paläontologie. — Roemeriana, **1**, 385—392; Clausthal-Zellerfeld.

HÖHNE, R. (1933): Beiträge zur Stratigraphie, Tektonik und Paläogeographie des südbaltischen Rhät-Lias, insbesondere auf Bornholm. — Abh. Geol.-Paläont. Inst. Greifswald, **12**, 1—105, 15 Taf., 13 Abb., 2 Kt.; Greifswald.

HÖLDER, H. (1952): Über Gehäusebau, insbesondere Hohlkiel jurassischer Ammoniten. — Palaeontographica, A, **102**, 18—48, 4 Taf., 28 Abb.; Stuttgart.

— (1958): Vorschläge für die Behandlung von F. A. QUENSTEDT's Nomenklatur (Mit einem Antrag an die ICZN). — Paläont. Z., 32, 18—23; Stuttgart.

— (1964): Jura. — Handb. stratigr. Geol., 4, 603 S., 158 Abb.; Stuttgart (Enke).

— (1971): Grundsätzliches zur Juragliederung. — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1967, 69—74; Luxembourg.

HOFFMANN, K. (1935): Über den unteren Lias der Langenbrückener Senke. II. — Jber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 24, 50—81; Stuttgart.

— (1938): Die Ammoniten des Lias Beta der Langenbrückener Senke. II. — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl., 3, 3—38, Taf. 1—4, 9 Abb.; Karlsruhe.

— (1948): Lias und Dogger. — *In:* Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939—1946; Geol.-Paläont. Forschung, 48, 149—162; Wiesbaden.

— (1949): Zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Lias und Doggers. — *In:* Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland, **1949**, 113—129, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover & Celle.

— (1950): Die Grenze Unter/Mittellias und die Zone des *Eoderoceras miles* (SIMPSON) in Nordwestdeutschland. — Geol. Jb., 64, 75—121, 1 Taf., 10 Abb.; Hannover & Celle.

— (1960): Lias und Dogger. — *In:* Zur Geologie des Emslandes. — Beih. geol. Jb., 37, 49—87, 1 Tab.; Hannover.

— (1962): Lias und Dogger im Untergrund der Niederrheinischen Bucht. — *In:* Der tiefere Untergrund der Niederrheinischen Bucht (Symposium). — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 6, 105—184, 5 Abb., 4 Tab.; Krefeld.

— (1964): Die Stufe des Lotharingien (Lotharingium) im Unterlias Deutschlands und allgemeine Betrachtungen über das „Lotharingien". — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 135—160, 1 Abb., 1 Tab.; Luxembourg.

— (1973): *In:* Die Ammoniten des Schwäbischen Jura (F. A. Quenstedt) — Revision der Gattungsnamen. — S. 7—12, Taf. 17—39; Stuttgart (Schweizerbart).

HOWARTH, M. K. (1957): The Middle Lias of the Dorset Coast. — Quart. J. Geol. Soc., **113**, 185—204, Taf. 17; London.

— (1958): A monograph of the ammonites of the Liassic family Amaltheidae in Britain. — Palaeontogr. Soc., **111**, **112**, XXXVII + 53 S., 10 Taf., 18 Abb.; London.

— (1961): Upper Pliensbachian and Toarcian (Whitbian). — *In:* W. T. DEAN, D. T. DONOVAN, M. K. HOWARTH: The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. — Bull. Brit. Mus (Natural History), Geol., 4/10, 468—484, Taf. 70—73; London.

— (1962): The Yorkshire Type Ammonites and Nautiloids of YOUNG & BIRD, PHILLIPS, and MARTIN SIMPSON. — Palaeontology, 5/1, 93—136, Taf. 13—19; London.

— (1971): *In:* Comments on the application to use the plenary powers to designate the type-species of *Acanthopleuroceras* HYATT, 1900 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea). Z.N. (S.) 1909. — Bull. zool. Nomencl., **28** (1/2), 8—9; London.

— (1973): Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) Ammonites. — *In:* A. HALLAM (Hrsg.): Atlas of Palaeobiogeography. — 275—282, 1 Taf., 4 Abb.; Amsterdam, London & New York (Elsevier).

— & DONOVAN, D. T. (1964): Ammonites of the Liassic family Juraphyllitidae in Britain. — Palaeontology, 7/2, 286—305, Taf. 48, 49, 2 Abb.; London.

HUG, O. (1899): Beiträge zur Kenntnis der Lias- und Dogger-Ammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen. II. Die Unter- und Mittellias-Ammoniten-Fauna von Blumensteinallmend und Langeneckgrat am Stockhorn. — Abh. schweiz. paläont. Ges., 26, 39 S., 6 Taf.; Zürich.

HYATT, A. (1867): The fossil cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. — Bull. Mus. Comp. Zoology, Harvard Univ., 1/5, 71—102; Harvard.

JAHNEL, CH. (1970): Stratigraphie, Fazies und Fauna des Lias alpha, beta und gamma im Gebiet des Nördlinger Rieses. — Diss. Univ. München, 123 + XXXI, 2 Taf., 16 Abb.; München.

JAWORSKI, E. (1931): *Arnioceras geometricum* OPPEL 1856 und verwandte Spezies nebst einem Anhang über *Ammonites natrix* v. SCHLOTHEIM 1820. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., B, Beil.-Bd. **65.**, 83—140, Taf. 2—6, 4 Abb.; Stuttgart.

JORDAN, R. (1960): Paläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Lias delta (Domerium) Nordwestdeutschlands. — Diss. Univ. Tübingen, 178 S., 9 Taf., 22 Abb.; Tübingen. — [Mskr.]

— (1971): Zur Stratigraphie und zur Paläontologie der Ammoniten des oberen Pliensbachium (Jura, Domerium, Lias delta) Nordwest-Deutschlands. — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1967, 521—532, 3 Tab.; Paris.

KLÜPFEL, W. (1918): Der Lothringer Jura. I. Teil Lias. — Jb. Preuß. geol. Abh., 39, 165—372, 1 Profiltaf., 9 Abb., 46 Profilzeichn.; Berlin.

KOERT, W. (1923): Über den Lias am Niederrhein nach Ergebnissen von Tiefbohrungen. — Jb. Preuß. geol. Abh., 44, 290—305; Berlin.

KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ, V. (1966): Les céphalopodes du Lias du Slovensky kras (Karst slovaque). — Nauka o zemi, sér. géol., 3, 7—77, 8 Taf., 38 Abb.; Bratislava.

KOVÁCS, L. (1939): Bemerkungen zur systematischen Einteilung der jurassischen Phylloceraten. — Tisia, 3, 278—320, 13 Abb.; Debrecen.

— (1942): Monographie der liassischen Ammoniten des nördlichen Bakony. — Geologica Hungar., Ser. Pal., **17** (1941), 220 S., 5 Taf., 102 Abb.; Budapest.

Krumbeck, L. (1922): Zur Kenntnis des Juras der Insel Rotti. — Jb. Mijnwesen nederl. Oost-Indië, 1920/3, 107—219, Taf. 14—18, 2 Tab., 1 Kt.; Leiden.

— (1932): Über den Lias von Kalchreuth bei Erlangen, besonders gamma und epsilon. — Centralbl. Mineral. Geol. Paläont., B, **1932**, 43—65, 73—90, 1 Profiltab., 1 Profil; Stuttgart 1932.

— (1936): Stratigraphie und Faunenkunde des Lias γ in Nordbayern. — Z. deutsch. geol. Ges., **88/3**, 129—222, Taf. 27—31; Berlin.

Kuhn, O. (1936): Die Fauna des Amaltheentons (Lias δ) in Franken. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Beil.-Bd., **75**, B, 231—311, Taf. 8—13; Stuttgart.

— (1953): Paläogeographie des deutschen Jura. VI + 74 S., 34 Abb.; Jena (Fischer).

Kumm, A. (1941): Trias und Lias. — Geol. u. Lagerstätten Niedersachs., 2/1, 328 S., 79 Abb.; Oldenburg i. O. (Stalling).

Lang, W. D. (1912): The use of the term „Charmouthian". — Geol. Mag., **9/5**, 284—285; London.

— (1913): The Lower Pliensbachian — „Carixian" — of Charmouth. — Geol. Mag., **10/5**, 401—412; London.

— (1914): The geology of the Charmouth Cliffs, Beach and Foreshore. — Proc. Geol. Assoc., **25**, 293—360, Taf. 39—40, Abb. 23—26, 1 Tab.; London.

— (1917): The *ibex*-Zone at Charmouth, and its relation to the zones near it. — Proc. Geol. Assoc., **28/1**, 31—36, Abb. 5; London.

— (1928): The Belemnite Marls of Charmouth, a Series in the Lias of the Dorset Coast. Part I. Stratigraphy. — Quart. J. geol. Soc., **84**, 179—195, Taf. 13—14, 1 Abb.; London.

— (1936): The Green Ammonite Beds of the Dorset Lias. — Quart. J. Geol. Soc., **92**, 423—437, Taf. 32, 1 Abb.; London.

— (1926): The Black Marl of Black Ven and Stonebarrow. Part I. Stratigraphy. — Quart. J. Geol. Soc., **82**, 144—165, Taf. 8, 1 Abb.; London.

Lange, W. (1932): Über ein *Hamatoceras* und einen Amaltheenvorläufer (*Proamaltheus wertheri* gen. nov. sp. nov.) aus dem Lias $\gamma + \delta$ von Werther in Westfalen. — Z. deutsch. geol. Ges., **84**, 235—241, Taf. 7, Fig. 10; Berlin.

Mandelsloh, F. v. (1834): Geognostische Profile der Schwäbischen Alp. 33 S., 3 Taf.; Stuttgart.

Mantell, G. A. (1822): The fossils of the South Downs; or illustrations of the Geology of Sussex. 327 S., 42 Taf., 1 Kt.; London

Maubeuge, P. L. (1952): Quelques compléments sur l'âge et la faune de la „Marne sableuse de Hondelange" (province de Luxembourg). — Bull. Soc. Belg. Géol., Paléont., Hydrol., **41/2**, 210—214; Brüssel.

— (1957): Deux Ammonites nouvelles du Lias moyen de l'Allemagne septentrionale. — Bull. Soc. Sci. Nancy, **1957**, 1—6; Nancy.

— (1963): Études stratigraphiques et paléontologiques sur la „Marne sableuse de Hondelange" (Lias inférieur & moyen) dans la province de Luxembourg. Avec une étude des Eoderoceratidae Lotharingiens et de deux formes du Lias moyen. — Mém. Acad. roy. Belg., **34/2**, 5—25, 5 Taf.; Brüssel.

Mayer, G. (1976): Württembergische Paläontologen, vorzüglich Liebhaber (Sammler, Förderer, Popularisatoren, Präparatoren), die im Catalogus bio-bibliographicus von Lambrecht und Quenstedt (1938) fehlen. — Jh. Ges. Naturk. Württ., **131**, 50—124, 6 Taf., 17 Abb.; Stuttgart.

Mayer-Eymar, C. D. W. (1864): Tableau synchronistique des terrains jurissiques. 1 lithographierte Falttafel; Zürich.

Meister, E. (1914): Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugiesischen Lias. — Z. deutsch. geol. Ges., **65** (1913), 518—586, Taf. 2, 12—15, 10 Abb.; Berlin.

Melville, R. V. (1973): *Acanthopleuroceras* Hyatt, 1900 (Cephalopoda, Ammonoidea): Designation of a type-species under the plenary powers (OPINION 996). — Bull. zool. Nomencl., **30/1**, 23—24; London.

Merkle, E. (1929): Chemische Untersuchungen über die Sedimente des unteren und mittleren Lias. — Mitt. mineral.-geol. Inst. TH Stuttgart, **11**, 29 S.; Stuttgart.

Monke, H. (1889): Die Liasmulde von Herford in Westfalen. — Verh. naturwiss. Ver. Bonn,**35** (5/5), 1—114, Taf. 2, 3, 1 Kt.; Bonn.

Mouterde, R. (1951): Ammonites du Lias moyen portugais. — Bol. Soc. geol. Port., **9/3**, 175—190, 2 Taf., 5 Abb.; Porto.

— (1953): Études sur le Lias et le Bajocien des bordures nord et nord-est du Massif Central français. — Bull. Serv. Carte géol. France, **50/236** (1952), 63—521, 10 Taf.; Paris & Liège.

— (1955): Le Lias de Peniche. — Comunic. Serv. geol. Port., **36**, 87—115, 8 Abb.; Lissabon.

— (1961): L'étage Pliensbachien. — Mém. Bur. Rech. géol. min., Colloque sur le Lias français, Chambéry 1960, **4**, 319—321; Paris.

— (1967): Le Lias Moyen de São Pedro de Muel (Portugal). (lère partie). — Comunic. Serv. geol. Port., **52**, 175—208; Lissabon. — [1967a]

— (1967): Le Lias de Portugal. Vue d'ensemble et division en zones. — Comunic. Serv. geol. Port., **52**, 209—226; Lissabon. — [1967b]

— (1970): Le Lias moyen de São Pedro de Muel (2ième partie: Paléontologie) — I. Céphalopodes. — Comunic. Serv. geol. Port., **54**, 8 Taf., 5 Abb., 1 Tab.; Lissabon.

— (1971): Pliensbachien inférieur = Carixien. — *In:* Les Zones du Jurassique en France. — C. R. Somm. Séances Soc. géol. France, **1971** (6), 4—5; Nancy.

Mouterde, R. & Bordalo da Rocha, R. (1972): Continuité et discontinuité dans l'évolution des Ammonites du Pliensbachien au Portugal. — 24th Int. Geol. Com., sec. 7, 587—593, 1 Abb.; Granada.

Neaverson, E. (1928): Stratigraphical Palaeontology. XIII + 525 S.; London.

Neumayr, M. (1868): Petrographische Studien im mittleren und oberen Lias Württembergs. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **24**, 208—258; Stuttgart.

Nicklès, R. (1903): *Ammonites Masseanus* d'Orbigny, 1844. — Palaeontologia Universalis, **1**, 1, 1 Taf.; Paris.

Ooster, W. A. (1860): Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes Suisse. IV. Céphalopodes Tentaculifères, Ammonitides. G. Ammonites. 160 S., Taf. 13—27; Zürich (Zurcher & Futterer).

Oppel, A. (1853): Der mittlere Lias Schwabens. 94 S., 4 Taf., 2 Profile; Stuttgart (Ebner & Seubert). — [Außerdem in: Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **10** (1854), 39—136, 4 Taf., 2 Profile; Stuttgart 1856.]

— (1856—1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Gliedern eingetheilt und verglichen. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **12** (1856), 121—556; **13** (1857), 141—396; **14** (1858), 129—291; 64 Tab., 1 Kt.; Stuttgart.

— (1862): Über jurassische Cephalopoden. — Paläont. Mitt., **3**, 127—162, Taf. 40—50; Stuttgart.

Orbigny, A. de (1842—1851): Paléontologie Française; Terrains jurassiques. I. Céphalopodes. Text + Atlas, 642 S., 234 Taf.; Paris (Masson). — [1844: Livr. 17—27, S. 193—312, Taf. 45—97]

Palmer, C. P. (1972): A revision of the zonal classification of the Lower Lias of the Dorset coast in South-West England. — Newsl. Stratigr., **2/1**, 45—54, 1 Abb., 2 Tab.; Leiden.

Parona, C. F. (1897): Contribuzione alla conoscenza delle ammoniti liasiche di Lombardia. II. Di alcune ammoniti del Lias medio. — Abh. schweiz. paläont. Ges., **24**, 1—19, Taf. 9—11; Basel.

Pfizenmayer, W. & Quenstedt, F. A. (1853): Der Schwaebische Jura nach dem Flözgebirge Würtembergs. — Z. Deutsch. geol. Ges., **5**, Taf. 16; Berlin.

Pia, J. v. (1913): Über eine mittelliassische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen Kleinasien. — Ann. k.k. naturhist. Mus. Wien, **27**, 335—388, Taf. 13—15, 7 Abb., 3 Tab.; Wien.

— (1914): Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen. — Abh. k.k. geol. Reichsanst., **23**, 179 S., 13 Taf., 5 Abb., 1 Tab.; Wien.

Poelmann, H. H. F. (1912): Der Jura von Hellern bei Osnabrück. — Diss. Univ. Münster, 58 S., 3 Abb., 1 Profilzeichn., 1 Kt.; Münster/Westf.

Pompeckj, J. F. (1893—1896): Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **49** (1893), 151—248, Taf. 2—8, Abb. 1—23 (Lief. I. *Phylloceras, Psiloceras, Schlotheimia);* **52** (1896), 277—362, Taf. 3—7, Abb. 24—37 (Lief. II. *Lytoceras, Ectocentrites*); Stuttgart.

— (1897): Paläontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. — Z. Deutsch. geol. Ges., **49**, 713—828, Taf. 29—31, 1 Karte; Berlin.

Quenstedt, F. A. (1843): Das Flözgebirge Würtembergs. Mit besonderer Rücksicht auf den Jura. 1. Ausg., IV + 558 S.; Tübingen (Laupp). — [2. Aufl. 1851, VIII + 578 S. (Register); Tübingen (Laupp)]

— (1845—1849): Petrefactenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden (Text + Atlas). IV + 580 S., 36 Taf.; Tübingen (Fues).

— (1856—1857): Der Jura. VI + 842 S., 42 Abb., 100 Taf., 3 Übersichtstaf.; Tübingen 1858 (Laupp).

— (1867): Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg. Atlasblatt Göppingen mit den Umgebungen von Geisslingen, Wiesensteig, Boll etc., 21 S., 1 Abb.; Stuttgart.

— (1877): Begleitworte zu der geognostischen Specialkarte von Württemberg. Atlasblätter Balingen (38) und Ebingen (39), 48 S.; Stuttgart.

— (1882—1885): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. **1.** Der Schwarze Jura (Text + Atlas), 440 S., Taf. 1—54; Stuttgart (Schweizerbart).

— (ohne Jahr): Über die Umgebungen von Göppingen. 50 S. — [Mskr., vgl. Anm. 1 auf S. 11 vorliegender Arbeit]

Rakús, M. (1964): Biofazielle Studien im Lias der großen Fatra und des Westteils der Niederen Tatra. — Sbornik Geol. Vied, **1**, 95—156, Taf. 16—27, 21 Abb., 1 Beil.; Bratislava.

Rapp, E. (1931): Beiträge zur Stratigraphie des Lias-Gamma im mittleren Württemberg. — Diss. Univ. Marburg, 71 S., 6 Taf.; Stuttgart.

Reyment, R. A. (1959): On liassic ammonites from Skåne, Southern Sweden. — Stockholm Contr. in Geology, **2/6**, 103—157, 17 Taf., 14 Abb.; Stockholm.

REYNÈS, P. (1879): Monographie des Ammonites du Lias. Atlas, 58 Taf.; Marseille & Paris (Baillère).

RICHTER, R. (1925): Über die Benennungsweise der Typen und über „Offene Namengebung". — Senckenbergiana, 7, 102—119; Frankfurt/M.

— (1948): Einführung in die zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der Internationalen Regeln. 2. Aufl., 252 S.; Frankfurt/M. (Kramer).

RISSO, A (1826): Histoire naturelle des principales Productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles de Nice et des Alpes Maritimes. 4, VII + 439 S., 12 Taf.; Paris.

ROEMER, F. A. (1835—1839): Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. 1835—1836: S. 1—218, Taf. 1—16; Nachtrag 1839: S. 1—59, Taf. 17—20, 1 Profiltaf.; Hannover (Hahn).

ROISSY, F. DE (1805): Histoire naturelle des Mollusques. Bd. 5, Taf. 51—56. *In:* G. L. L. DE BUFFON: Histoire naturelle . . . nouvelle édition (Rédigé par C. S. SONNINI). 64 Bde.; Paris.

ROLLE, F. (1853): Versuch einer Vergleichung des norddeutschen Lias mit dem schwäbischen. — Diss. Univ. Tübingen, 47 S.; Homburg (Schick).

ROLLIER, L. (1915): Sur les étages du Lias celto-souabe. — Eclogae geol. Helv., 13, 373—376; Lausanne.

ROMAN, E. F. TH. (1852): Schichtenfolgen im Juragebirge Schwabens. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 8, 61—65; Stuttgart.

ROMAN, F. (1938): Les ammonites jurassiques et crétacées. 554 S., 53 Taf., 496 Abb.; Paris (Masson).

ROMINGER, C. L. (1846): Vergleichung des Schweitzer Jura's mit der Württembergischen Alp. — N. Jb. Mineral. Geol. Petrefaktenk., **1846**, 293—306; Stuttgart.

ROSCHER, B. (1977): Geologische Kartierung im NE-Teil des Blattes Weilheim/Teck (7323) (Baden-Württemberg). — Oberrhein. geol. Abh., 26, 33—46, 6 Abb.; Karlsruhe.

ROSENBERG, P. (1909): Die liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarns u. Orients, 22, 193—345, Taf. 10—16; Wien & Leipzig.

SAPUNOV, J. G. & STEPHANOV, J. (1964): The stages, substages, ammonite zones and subzones of the Lower and Middle Jurassic in the Western and Central Balkan Range (Bulgaria). — *In:* Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962, 705—718, 1 Abb., 2 Tab.; Luxembourg.

SCHALCH, F. (1880): Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzuges. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläont., 1, 177—266, Taf. 6; Stuttgart.

SCHIEBER, W. (1936): Der Untere und Mittlere Lias im württembergisch-bayrischen Grenzgebiet (Aalen-Wassertrüdingen). — Diss. Univ. Tübingen, 97 S., 2 Kt., 1 Profilzeichn.; Tübingen.

SCHINDEWOLF, O. H. (1960—1962): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. — Akad. Wiss. Lit. Mainz, math.-naturwiss. Kl., Abh., 8 (1960), 635—743, Taf. 1—2, Abb. 1—58 [I. Einführung, Lytoceratina, Phylloceratina]; 10 (1962), 425—571, Taf. 3, Abb. 59—149 [II. Ammonitina: Psilocerataceae, Eoderocerataceae]; Mainz.

SCHIRMER, W. (1965): Zur Faunengliederung im Mittleren Lias (Pliensbachian) Frankens. — Geol. Bl. NO-Bayern, 15, 193—198, Taf. 5, 1 Tab.; Erlangen.

— (1974): Übersicht über die Lias-Gliederung im nördlichen Vorland der Frankenalb. — Z. Deutsch. geol. Ges., 125, 173—182, Taf. 1—2, 5 Abb.; Hannover.

SCHLATTER, R. (1977): The biostratigraphy of the Lower Pliensbachian at the Type Locality (Pliensbach, Württemberg, SW-Germany). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 27, 29 S., 4 Taf., 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

— (1979): *Platypleuroceras nodosum* (FUTTERER) (Ammonoidea) aus dem Unter-Pliensbachium SW-Deutschlands. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, 46, 11 S., 1 Taf., 4 Abb.; Stuttgart.

SCHLEGELMILCH, R. (1976): Die Ammoniten des süddeutschen Lias. 212 S., 52 Taf., 21 Abb., 1 Tab.; Stuttgart & New York (Fischer).

SCHLICHTER, G. H. (1885): Über Lias Beta. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 41, 78—106; Stuttgart.

SCHLOENBACH, U. v. (1863): Über den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Lias-Schichten. — Z. Deutsch. geol. Ges., 15, 465—566, Taf. 12, 13; Berlin.

— (1865): Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreide-Formation im nordwestlichen Deutschland. I. Über neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten. — Palaeontographica, 13/4, 147—192, Taf. 26—31; Cassel.

SCHLOTHEIM, E. F. v. (1820): Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Ueberreste des Thierreichs und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert. LXII + 437 S., 15 Taf.; Gotha (Becker).

SCHMIDT, M. (1937): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Metzingen (Nr. 97). 172 S., 7 Abb.; Stuttgart. — [Neue Nr. des Blattes: 7421]

SCHMIDT-EFFING, R. (1972): Die Dactylioceratidae, eine Ammoniten-Familie des unteren Jura (Systematik, Stratigraphie, Zoogeographie, Phylogenie mit besonderer Berücksichtigung spanischen Materials). — Münster Forsch. Geol. Paläont., 25/26, 255 S., 19 Taf., 31 Abb., 7 Tab.; Münster/Westf.

SCHRÖDER, J. (1927): Die Ammoniten der jurassischen Fleckenmergel in den Bayerischen Alpen. — Palaeontographica, 68, 111—232, Taf. 7—13; 69, 1—110, Taf. 1—4; Stuttgart.

SCHULZ, G. (1967): Die Geschichte des Salzwerks Stetten bei Haigerloch. — Arb. Landeskunde Hohenzollern, 7, 68 S., 22 Abb.; Sigmaringen.

SCHWARZ, J. v. (1873): Einiges über Falcoiden (Hohlkieler des mittleren Lias). — Diss. Univ. Tübingen, 15 S.; Salzburg.

SCHWEIZER, V. B. (1968): Ökologische, geochemische und sedimentologische Untersuchungen im Lias γ (Carixium) Schwabens. — Arb. geol.-paläont. Inst. TH Stuttgart, N.F. 55, 140 S., 21 Taf., 23 Abb.; Stuttgart.

— (1971): Geochemische Untersuchungen im Carixium (Lias γ) der Langenbrückener Senke (Baden-Württemberg). — Oberrhein. geol. Abh., **20**, 59—67, 3 Abb., 1 Tab.; Karlsruhe. — [1971a]

— (1971): Zum Kalk-, Eisen- und Mangangehalt einiger Profile aus dem Lias γ (Carixium, Untere Schwarzjura-Mergel) Südwestdeutschlands. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **138/1**, 119—133, 7 Abb., 2 Tab.; Stuttgart. — [1971b]

SEEBACH, K. v. (1864): Der Hannoversche Jura. 158 S., 10 Taf., 1 Kt.; Berlin (Hertz).

SEILER, K. P. & VILLINGER, E. (1966): Stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Keuper und Lias des Lein-Rems-Gebietes (Württemberg). — Oberrhein. geol. Abh., **15**, 61—97, 15 Abb.; Karlsruhe.

SIEGFRIED, P. (1976): Cephalopoda. — *In:* M. KAEVER, K. OEKENTORP & P. SIEGFRIED: Fossilien Westfalens — Invertebraten des Jura. — Münster Forsch. Geol. Paläont., **40/41**, 187—286, Taf. 28—47, Phototaf. 4—6, Abb. 9, Tab. 8a, b; Münster/Westf.

SIMPSON, M. (1843): A monograph of the ammonites of the Yorkshire Lias. 60 S.; London.

— (1855): The fossils of the Yorkshire Lias; described from nature. 1. Aufl. 149 S., 2 Tab.; London & Whitby (Whittaker).

— (1884): The fossils of the Yorkshire Lias described from nature. 2. Aufl., XXIV + 256 S.; Whitby & London (Wheldon).

SÖHLE, U. (1899): Das Ammergebirge. Geologisch aufgenommen und beschrieben. — Geognost. Jahresh., **11** (1898), 39—89, Taf. 1—14, 2 Profiltaf., 1 Kt.; München.

SÖLL, H. (1956): Stratigraphie und Ammonitenfauna des mittleren und oberen Lias-β (Lotharingien) in Mittel-Württemberg. — Geol. Jb., **72**, 367—434, Taf. 17—20, 49 Abb., 2 Tab.; Hannover.

— (1965): Der Lias in zwei Schürfbohrungen im Markgräflerland (Südbaden). — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemb., **7**, 149—180, Abb. 11—13; Freiburg i.Br.

SOWERBY, J. (1812—1822): Mineral Conchology of Great Britain. **1—4**, Taf. 1—383; London (Meredith).

SOWERBY, J. DE C. (1823—1829): Mineral Conchology of Great Britain. **4—6**, Taf. 384—609; London (Meredith).

SPATH, L. F. (1914): The development of *Tragophylloceras loscombi* (J. SOWERBY). — Quart. J. geol. Soc., **70**, 336—362, Taf. 48—50, 3 Abb., 2 Tab.; London.

— (1919): Notes on Ammonites. — Geol. Mag., **6/6** (56), 27—35, 65—71, 115—122, 170—177, 220—225; London.

— (1920): On a new Ammonite Genus (*Dayiceras*) from the Lias of Charmouth. — Geol. Mag., **57**, 538—543, Taf. 15; London.

— (1922): On the Liassic Succession of Pabay, Inner Hebrides. — Geol. Mag., **59**, 548—551; London.

— (1923): Correlation of the *Ibex* and *Jamesoni* Zones of the Lower Lias. — Geol. Mag., **60**, 6—11; London.

— (1925—1926): Notes on Yorkshire Ammonites. — Naturalist, **1925:** 107—112, 1 Abb.; 137—141, 2 Abb.; 167—172; 201—206, Abb. 3, 4; 263—269, Abb. 5—7; 299—306, Abb. 8, 9; 327—331, Abb. 10; 359—364, Abb. 11—14; **1926:** 45—49; 137—140; 169—171; 201—206; 265—268; London.

— (1926a): Ammonites from the black marl of Black Ven and Stonebarrow. — Part 2. Palaeontology. Notes on some New or Incompletely-known Ammonites. — Quart. J. geol. Soc., **72/2**, 165—179, Taf. 9—11, Abb. 2, 3; London.

— (1928): The Belemnite Marls of Charmouth, a Series in the Lias of the Dorset Coast. — Part 2. — Palaeontology, V. Ammonites. — Quart. J. geol. Soc., **84**, 222—232, Taf. 16, 17, Abb. 4; London.

— (1929): Corrections of Cephalopod Nomenclature. — Naturalist, **1929**, 269—271; London.

— (1936): The Ammonites of the Green Ammonite Beds of Dorset. — Quart. J. geol. Soc., **92**, 438—455, Taf. 33, Abb. 1—2, 1 Tab.; London.

— (1938): A Catalogue of the Ammonites of the Liassic Family Liparoceratidae in the British Museum (Natural History). IX + 191 S., 26 Taf., 17 Abb., 1 Tab.; London (Brit. Mus. Nat. Hist.).

— (1942): The ammonite zones of the Lias. — Geol. Mag., **79**, 264—268; London.

— (1956): The Liassic Ammonite fauna of the Stowell Park Borehole. — Bull. geol. Surv. Brit., **11**, 140—164, Taf. 9, 10; London.

STAHL, K. F. (1824): Uebersicht über die Versteinerungen Würtembergs nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Petrefaktenkunde. 91 S., 9 Taf., 1 Tab.; Stuttgart & Tübingen (Cotta).

STEININGER, M. J. (1833): Envoi des dessins d'ammonites et de scaphites d'espèce nouvelle. — Bull. Soc. géol. France, **3**, 187; Paris. — [1833a]

— (1833): Observations sur les fossiles du calcaire intermédiaire de l'Eifel. — Mém. Soc. géol. France, **1**, 331—371, Taf. 20—23; Paris. — [1833b]

TATE, R. & BLAKE, J. F. (1876): The Yorkshire Lias. VIII + 475 S. + XII, 19 Taf., 8 Fig., 1 Beil., 2 Kt.; London (Voorst).

THÉOBALD, N. & CONTINI, D. (1967): Données nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du Lias inférieur et moyen de Haute-Saône. — Ann. Sci. Univ. Besançon, 3/3, 25—28; Besançon.

THÉOBALD, N. & MAUBEUGE, P. L. (1949): Paleographie du Jurassique inférieur et moyen dans le Nord-Est de la France et le Sud-Ouest de l'Allemagne. — Ber. naturforsch. Ges. Freiburg, **39**, 249—320, Taf. A, B, 1 Abb., 2 Tab., 5 Kt., 1 Profil; Freiburg i. Br.

THOMPSON, B. (1899): The geology of the Great Central Railway (new extension to London of the Manchester, Sheffield and Lincolnshire Railway): Rugby to Catesby. — Quart. J. geol. Soc., **55**, 65—88, 5 Abb.; London.

— (1910): Northhamptonshire (including contignous parts of Rutland and Warwickshire) — Geology in the Field. — The Jubilee Vol. Geol. Assoc. (1858—1908), **3**, 450—487, Taf. 13, 14, Abb. 81; London.

TILL, A. (1911): Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn). — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarns u. Orients, **24**, 1—49, Taf. 5—12, 8 Abb.; Wien & Leipzig.

TRAUTH, F. (1908): Über den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. — Mitt. geol. Ges., **1**, 413—483, Taf. 15, 1 Abb., 1 Tab.; Wien.

TRUEMAN, A. E. (1916): The lineage of *Tragophylloceras loscombi* (J. SOW.). — Naturalist, **1916**, 220—224, Abb. 1—4; London.

— (1917): Observation on the genus *Polymorphites.* — Geol. Mag., **4/6**, 442—447, Abb. 1—13; London.

— (1919): The Evolution of the Liparoceratidae. — Quart. J. Geol. Soc., **74**, 247—298, Taf. 21—25, 13 Abb., 4 Tab.; London.

TRUEMAN, A. E. & WILLIAMS, D. M. (1926): Notes on some Lias ammonites from the Cheltenham district. — Proc. Cotteswold Naturalist's Field Club, **22/3**, 239—253, Taf. 27, 28, 1 Abb.; Gloucester.

TRÜMPY, R. (1949): Der Lias der Glarner Alpen. — Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges., **79**, 192 S., 4 Taf., 22 Abb.; Zürich.

TUTCHER, J. W. & TRUEMAN, A. E. (1925): The Liassic rocks of the Radstock district, Somerset. — Quart. J. geol. Soc., **81**, 595—666, Taf.38—41, 17 Abb., 2 Tab.; London.

URLICHS, M. (1975): Über einen Kondensationshorizont im Pliensbachium (Lias) von Franken. — Geol. Bl. NO-Bayern, **25/1**, 29—38, 3 Abb.; Erlangen.

— (1977): Stratigraphy, Ammonite Fauna, and some Ostracods of the Upper Pliensbachian at the Type Locality (Lias, SW-Germany). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **28**, 13 S., 2 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.

WEIGEL, H. (1930): Chemische Untersuchungen über die Sedimente des mittleren und oberen Lias. — Mitt. mineral.-geol. Inst. TH Stuttgart, **14**, 32 S.; Stuttgart.

WIEDEMANN, U. (1966): Die Geologie der Blätter Göppingen (7223) und Lorch (7224) in Württemberg mit Nachträgen zu Blatt Weilheim (7323). — Arb. geol.-paläont. Inst. TH Stuttgart, N. F. **53**, 227 S., 9 Taf., 5 Abb.; Stuttgart.

WIEDENMAYER, F. (1977): Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachian, Südtessin). — Schweiz. paläont. Abh., **98**, 168 S., 19 Taf., 19 Abb., 2 Tab.; Basel.

— (im Druck): Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im M. Generoso-Becken (Lombardische Alpen). — Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. — [Mskr. — nur Zusammenfassung eingesehen].

WIEDMANN, J. (1970): Über den Ursprung der Neoammonoideen. — Das Problem einer Typogenese. — Eclogae geol. Helv., **63/3**, 923—1020, 10 Taf., 31 Abb.; Basel.

WILSON, V. (1959): Geology of the country around Bridport and Yeovil. II. Lower Jurassic or Lias. Lower Lias. — Mem. geol. Surv., Great Britain, **1959**, 10—34, Taf. 2, Fig. 4—10; London.

WISSNER, U. (1958): Ammonitenfauna und Stratigraphie der Lias-Fleckenmergel, Sinemurian bis Domerian in den Bayerischen Alpen. — Diss. Univ. Tübingen, 150 S., 11 Taf., 40 Abb., 11 Beil.; Tübingen. — [Mskr.]

WRIGHT, TH. (1879—1884): Monograph on the Lias ammonites of the British Islands. — Palaeontogr. Soc., 2—5, 7, 49—400, Taf. 9—52; 441—480, Taf. 78—87; London.

YOUNG, B. & BIRD, J. (1822): A geological survey of the Yorkshire Coast; describing the strata and fossils occuring between the Humber and the Tees, from German Ocean to the plain of York. 335 S., 17 Taf.; Whitby (Clark).

ZEISS, A. (1965): Über Ammoniten aus dem Sinémurien Südwest-Frankens. — Geol. Bl. NO-Bayern, **15/1**, 22—50, Taf. 2, 3 Abb.; Erlangen.

ZIETEN, C. H. v. (1830—1833): Die Versteinerungen Württembergs. Text + Atlas, 102 S., 72 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

ZITTEL, K. A. v. (1869): Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen. — Benecke's geognost. — paläont. Beitr., **2/2**, 93/176, Taf. 13—15, 3 Abb.; München.

— (1884): Cephalopoda. — *In:* K. A. ZITTEL: Handbuch der Paläontologie, I. Abth., 2/2, 329—522, Abb. 467—715; München & Leipzig (Oldenbourg).

— (1899): Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. 868 S.; München & Leipzig (Oldenbourg).

Zwiesele, H. (1898): Der Amaltheenthon bei Reutlingen. — Diss. Univ. Bern, 39 S., 1 Taf.; Bern.

— (1899): Ein neuer Lias-Delta-Aufschluß. — Mitt. naturwiss. Ver. Reutlingen, 1899, 12 S., 4 Profile; Reutlingen.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Rudolf Schlatter, Museum zu Allerheiligen, Goldsteinstr. 7, CH-8200 Schaffhausen.

Beilage 1

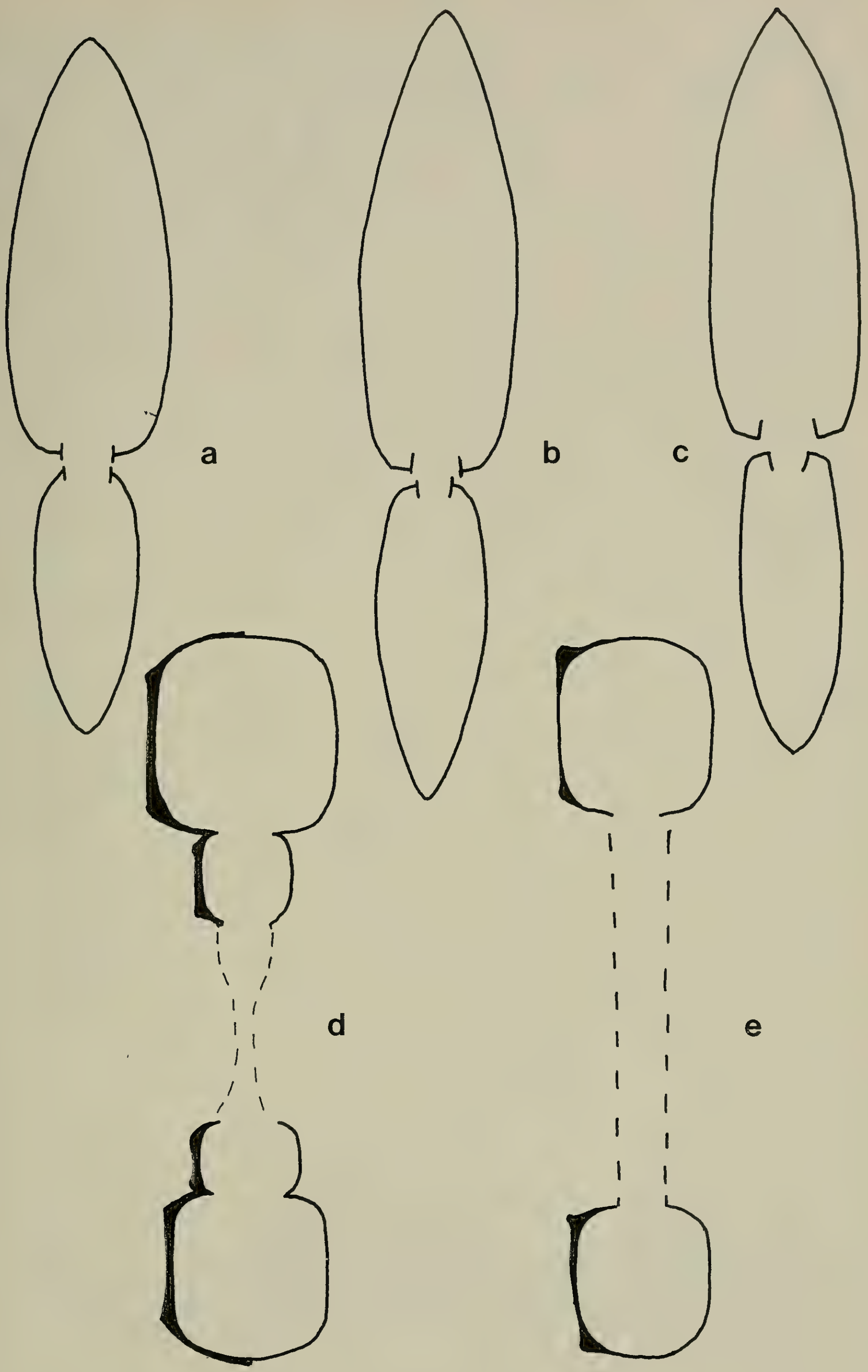
Windungsquerschnitte

Fig. a. *Metoxynoticeras numismale* (Oppel)*, Dm = 97 mm; SMNS Inv. Nr. 23544.
Fig. b. *Metoxynoticeras* sp. indet. aff. *oppeli* (Schloenbach), Dm = 109 mm; SMNS Inv. Nr. 23548.
Fig. c. *Metoxynoticeras involutum* (Pompeckj), Dm = 104 mm, SMNS Inv. Nr. 23182.
Fig. d. *Microderoceras fila* (Quenst.), Dm = 103 mm; LNK/JU 39.
Fig. e. *Microderoceras* cf. *birchoides* (Quenst.), Dm = 101 mm; SMNS Inv. Nr. 23528.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

* Vgl. S. 52, *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov.

Suppl. 1. Whorl-sections of *Metoxynoticeras* (a—c) and *Microderoceras* (d—e). — x 1.


a
b
c
d
e

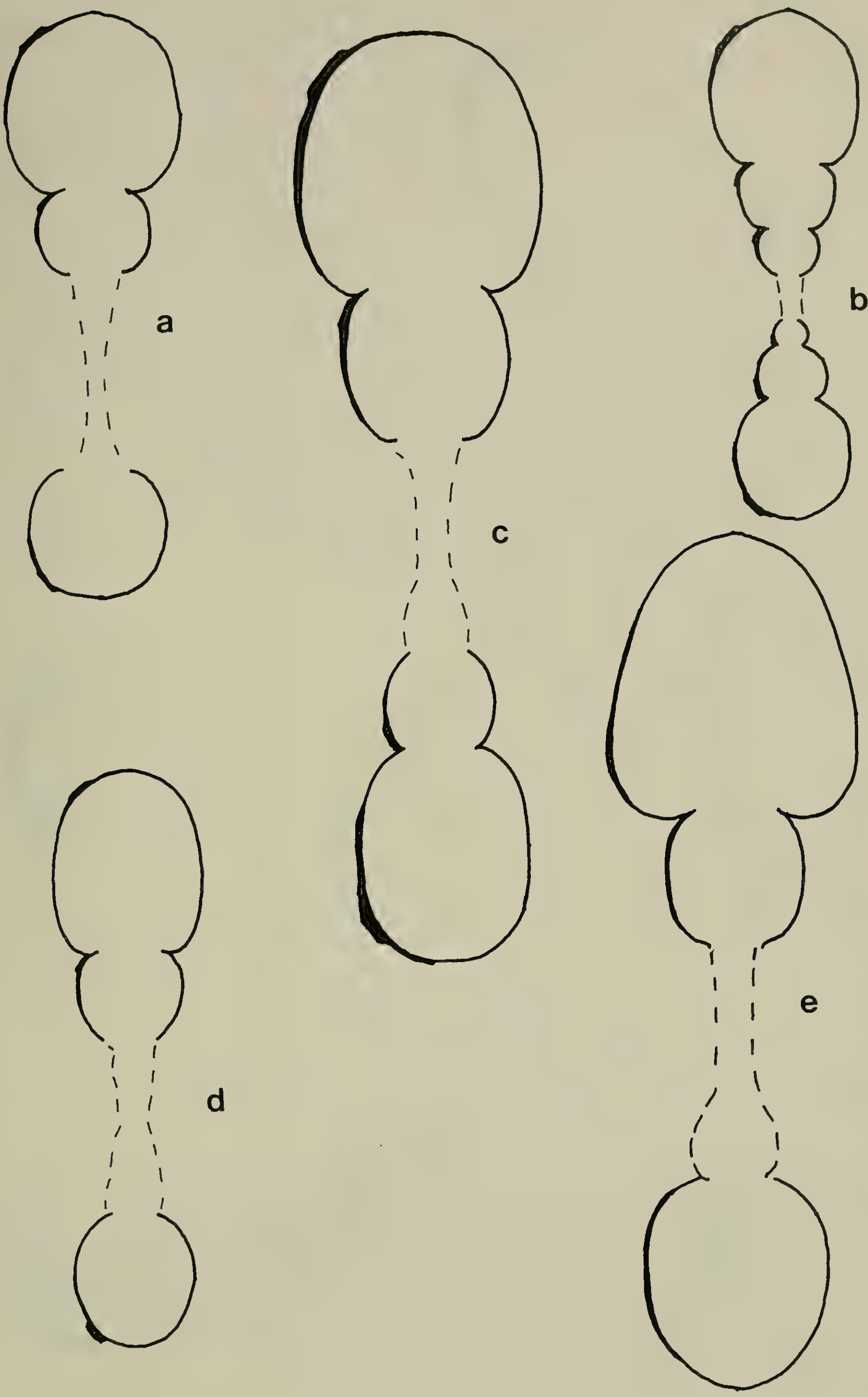
Beilage 2

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Eoderoceras lina* (Quenst.), Dm = 79 mm; GPIT Ce 5/25/8 (HT).
Fig. b. *Eoderoceras lina* (Quenst.), Dm = 69 mm; SMNS Inv. Nr. 23628.
Fig. c. *Eoderoceras lina* (Quenst.), Dm = 127 mm; SMNS Inv. Nr. 23625.
Fig. d. *Eoderoceras* cf. *lina* (Quenst.), Dm = 77,5 mm; SMNS Inv. Nr. 23629.
Fig. e. *H. (Hyperderoceras) sociale* (Simpson), Dm = 115 mm; LNK JU/38.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 2. Whorl-sections of *Eoderoceras* (a—d) and *H. (Hyperderoceras)* (e). — x 1.


a
b
c
d
e

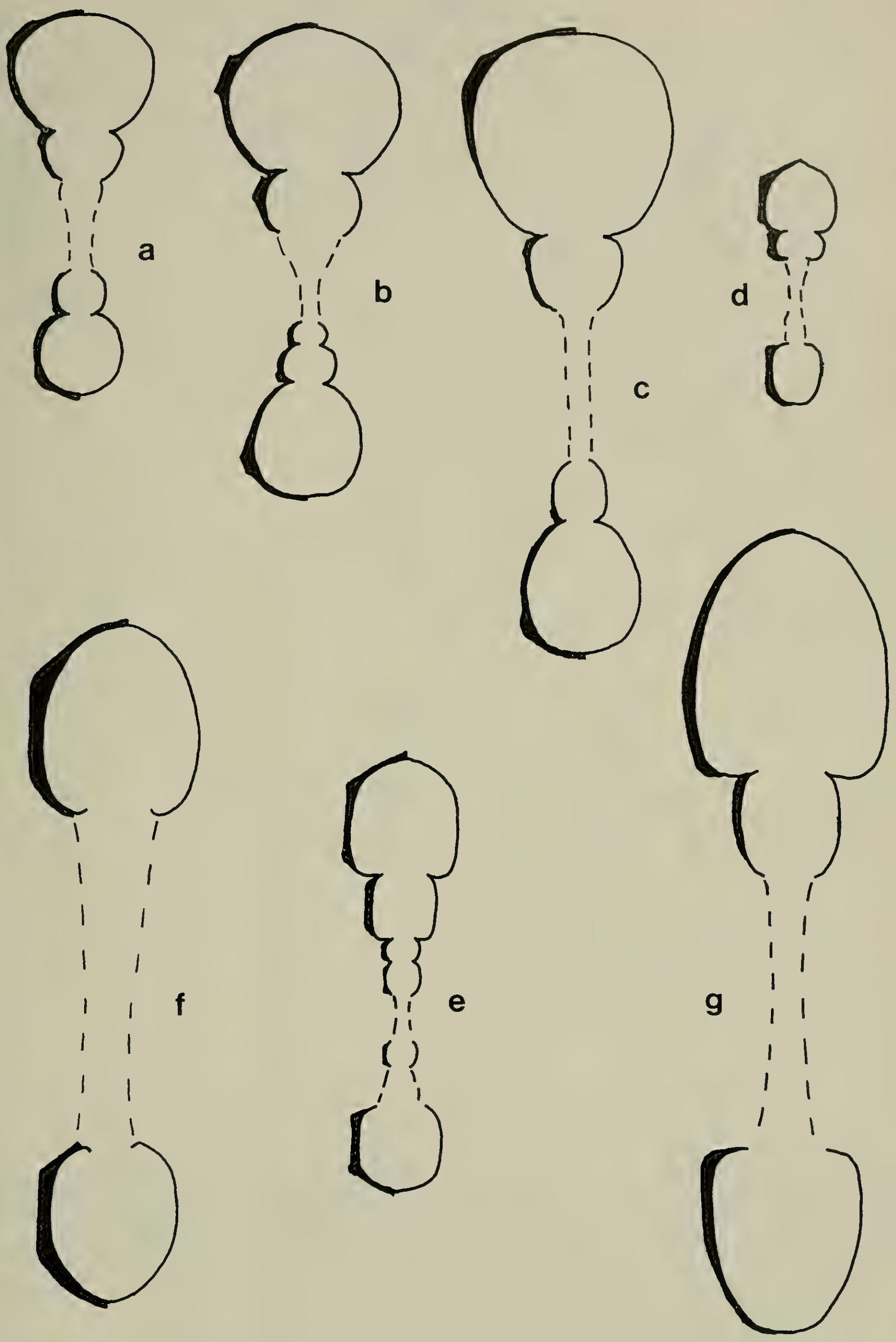
Beilage 3

Windungsquerschnitte

Fig. a. *H. (Hyperderoceras) retusum* (Simpson), Dm = 53,5 mm; WM 184 (HT).
Fig. b. *H. (Hyperderoceras) retusum* (Simpson), Dm = 66,5 mm; GPIT Ce 5/25/10.
Fig. c. *H. (Hyperderoceras) retusum* (Simpson), Dm = 87 mm; SMNS Inv. Nr. 23015.
Fig. d. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *biruga* (Quenst.), Dm = 34 mm; SMNS Inv. Nr. 23358.
Fig. e. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *biruga* (Quenst.), Dm = 61 mm; SMNS Inv. Nr. 23359.
Fig. f. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *biruga* (Quenst.), Dm = 95 mm; SMNS Inv. Nr. 23360.
Fig. g. *H. (Parahyperderoceras) planarmatum* (Quenst.), Dm = 110,5 mm; GPIT Ce 5/27/1 (HT).

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 3. Whorl-sections of *H. (Hyperderoceras)* (a—c) and *H. (Parahyperderoceras)* nov. subg. (d—g). — x 1.


a
b
c
d
f
e
g

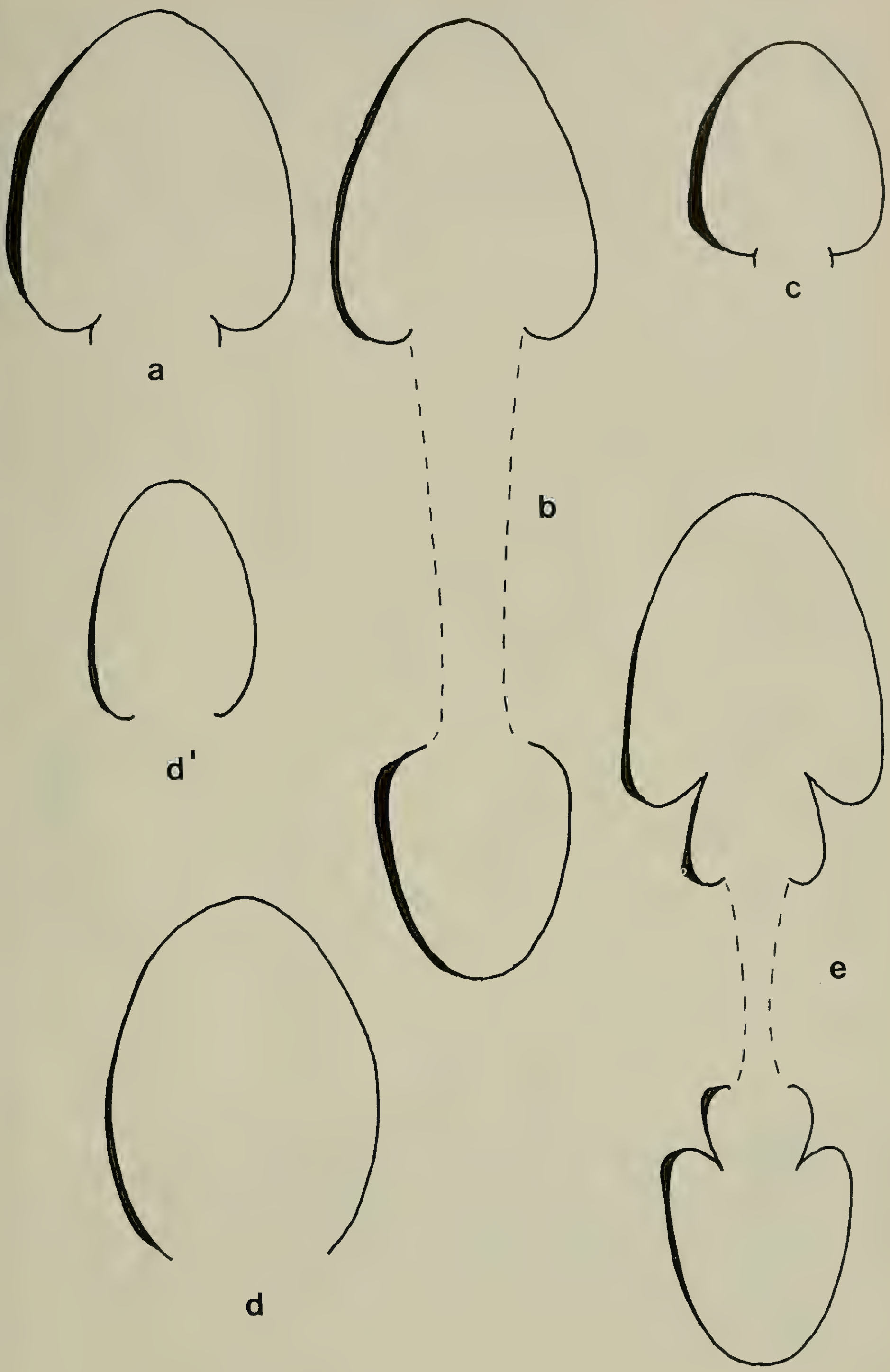
Beilage 4

Windungsquerschnitte

Fig. a. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *planarmatum* (Quenst.), Dm = 128 mm; LNK JU/36.
Fig. b. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *planarmatum* (Quenst.), Dm = 133 mm; SMNS Inv. Nr. 23364.
Fig. c. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *planarmatum* (Quenst.), Wh = 30 mm; SMNS Inv. Nr. 23363.
Fig. d. *Epideroceras nodofissum* (Quenst.), Dm = 168 mm u. 106 mm (d'); SMNS Inv. Nr. 23631.
Fig. e. *Epideroceras* sp. (cf. „*Aegoceras spoliatum* Quenst.“ K. Futterer 1893: Taf. 10, Fig. 1a, b, c), Dm = 122 mm; SMNS Inv. Nr. 8898.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 4. Whorl-sections of *H. (Parahyperderoceras)* nov. subg. (a—c) and *Epideroceras* (d—e). — x 1.


a
b
c
d'
d
e

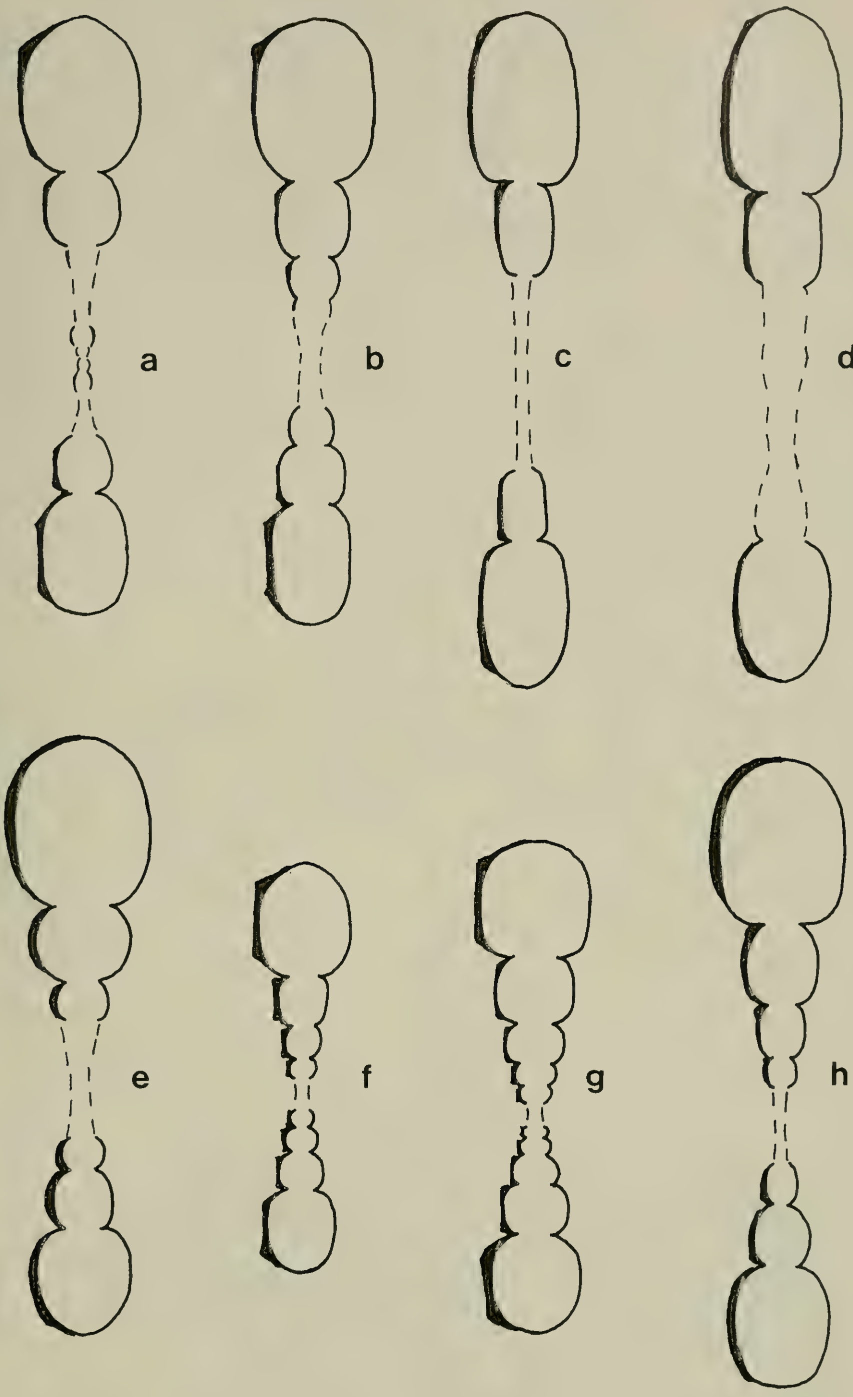
Beilage 5

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Platypleuroceras brevispina* (Sow.), Dm = 79,5 mm; GPIT Ce 5/33/6.
Fig. b. *Platypleuroceras brevispina* (Sow.), Dm = 81 mm; SMNS Inv. Nr. 23603.
Fig. c. *Platypleuroceras oblongum* (Quenst.), Dm = 86 mm; SMNS Inv. Nr. 23560.
Fig. d. *Platypleuroceras* cf. *oblongum* (Quenst.), Dm = 90 mm; SMNS Inv. Nr. 23185.
Fig. e. *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.), Dm = 79 mm; GPIT Ce 5/33/11.
Fig. f. *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.), Dm = 54 mm; GPIT Ce 5/33/12.
Fig. g. *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.), Dm = 65 mm; SMNS Inv. Nr. 23552.
Fig. h. *Platypleuroceras* cf. *rotundum* (Quenst.), Dm = 82 mm; SMNS Inv. Nr. 23557.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 5. Whorl-sections of *Platypleuroceras* (a—h). — x 1.


a
b
c
d
e
f
g
h

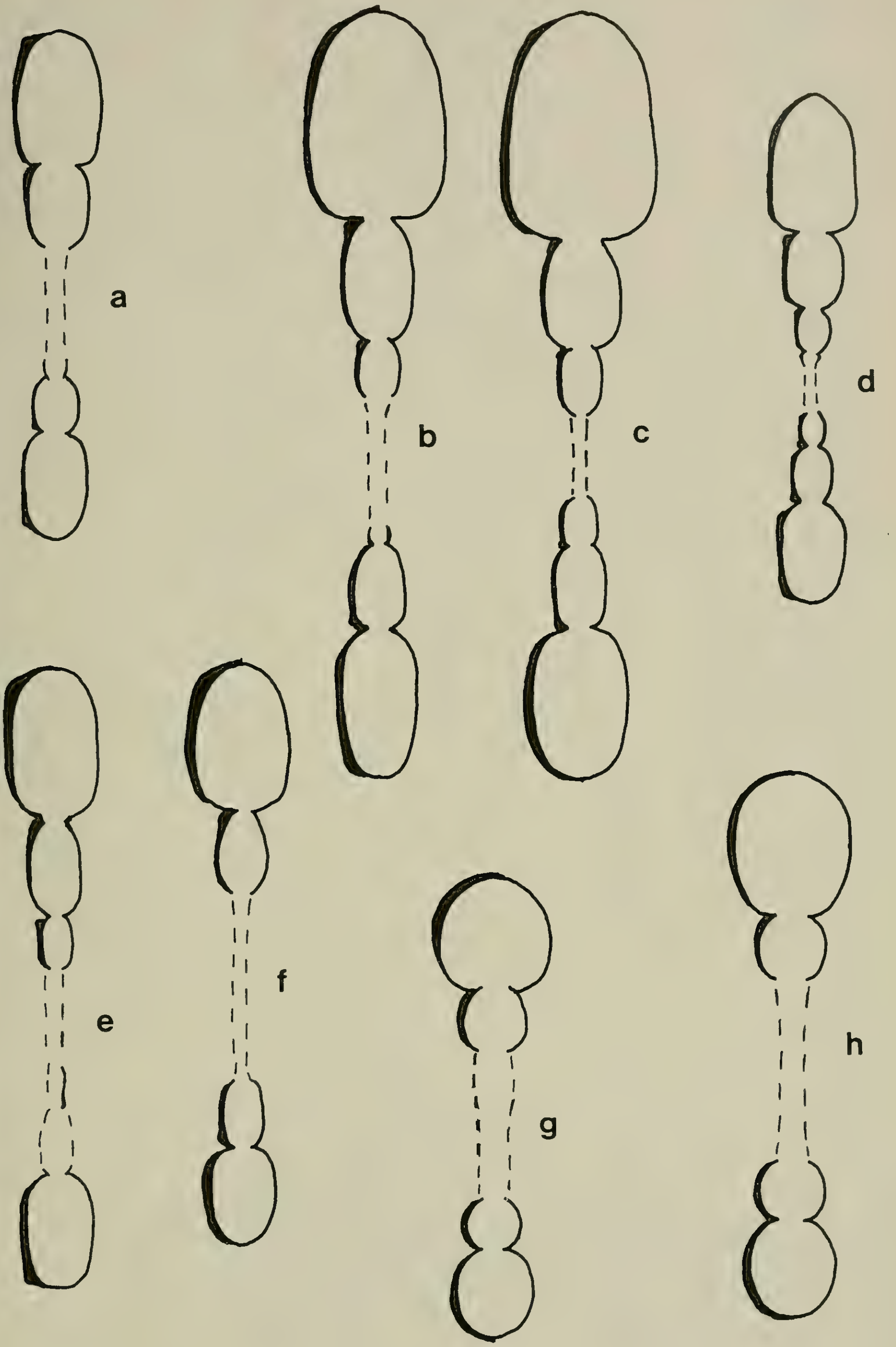
Beilage 6

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel), Dm = 70 mm; BSM AS VIII 156 (HT).
Fig. b. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel), Dm = 105 mm; SMNS Inv. Nr. 23563.
Fig. c. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel), Dm = 105 mm; LNK JU/40.
Fig. d. *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp., Dm = 69 mm; SMNS Inv. Nr. 23567 (HT).
Fig. e. *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp., Dm = 86 mm; SMNS Inv. Nr. 23569.
Fig. f. *Platypleuroceras* cf. *enzenharti* nov. sp., Dm = 81 mm; SMNS Inv. Nr. 23570.
Fig. g. *Platypleuroceras* sp. nov. (?), Dm = 63,5 mm; BSM 1949 X 141.
Fig. h. *Platypleuroceras* sp. nov. (?), Dm = 75 mm; SMNS Inv. Nr. 23391.

Alle Abbildungen natürliche Größe. (Fig. g, h, siehe auch Schlatter 1979.)

Suppl. 6. Whorl-sections of *Platypleuroceras* (a—h). — x 1. (Fig. g, h, see also Schlatter 1979.)


a
b
c
d
e
f
g
h

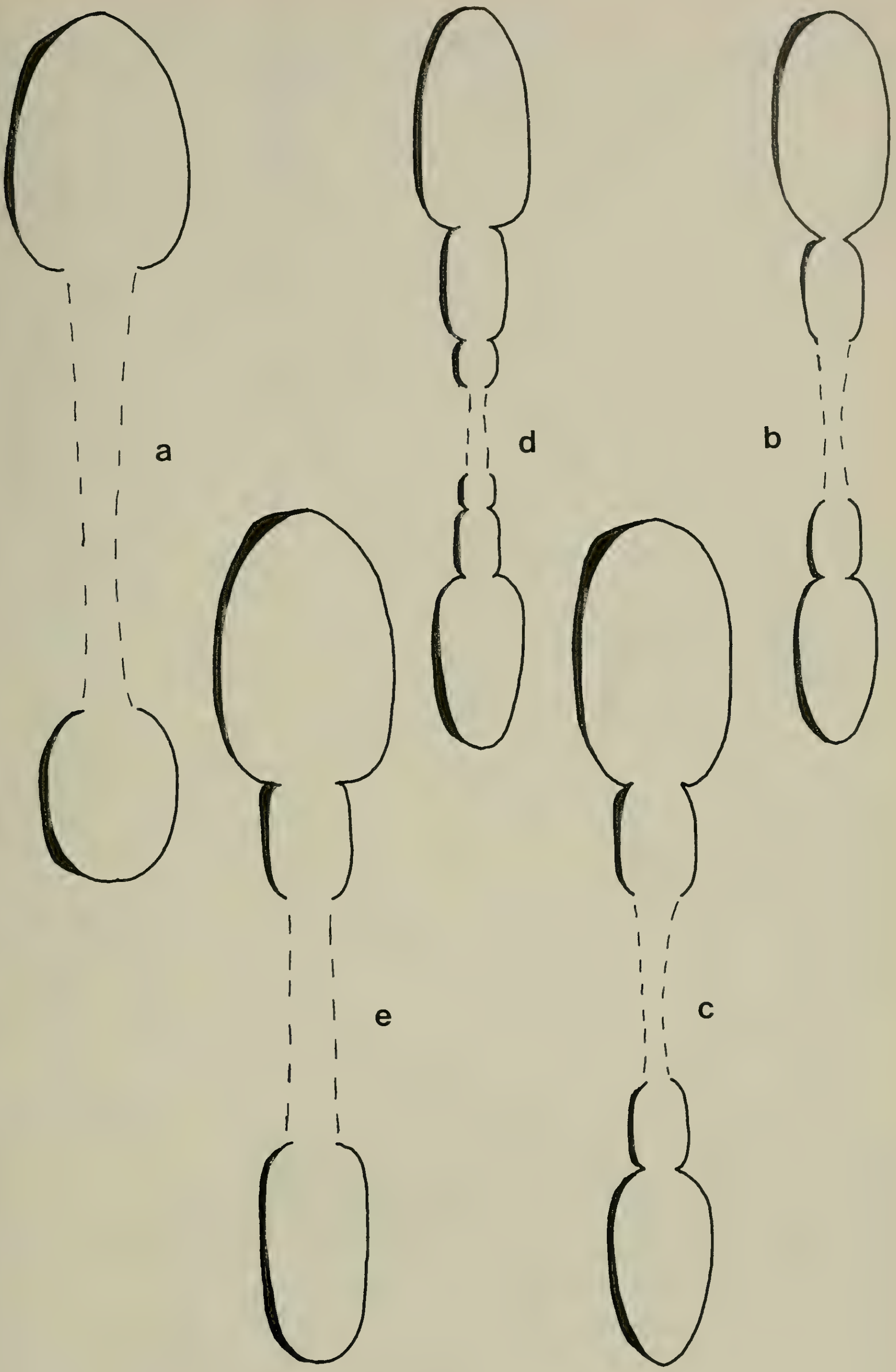
Beilage 7

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Uptonia jamesoni* (Sow.), Dm = 123 mm; SMNS Inv. Nr. 23960.
Fig. b, c. *Uptonia lata* (Quenst.), Dm = 104 mm u. 119 mm; GPIT Ce 5/31/7.
Fig. d. *Uptonia lata* (Quenst.), Dm = 104,5 mm; LNK JU/44.
Fig. e. *Uptonia* ex gr. *lata* (Quenst.), Dm = 120 mm; SMNS Inv. Nr. 23397.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 7. Whorl-sections of *Uptonia* (a—e). — x 1.


a
d
b
e
c

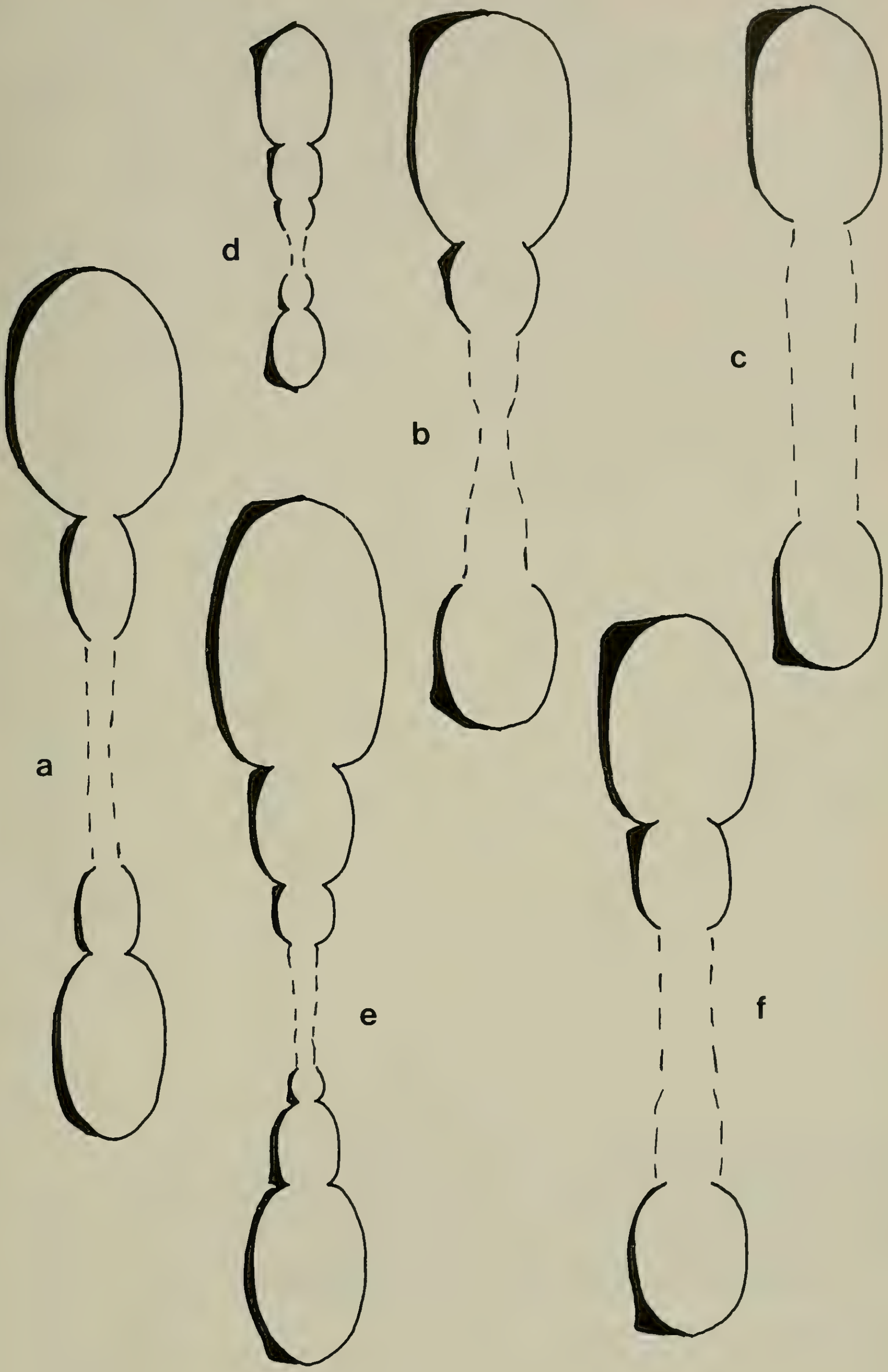
Beilage 8

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Uptonia* ex gr. *lata* (Quenst.), Dm = 120 mm; LNK JU/42.
Fig. b. *Uptonia confusa* (Quenst.), Dm = 100 mm; SMNS Inv. Nr. 23386.
Fig. c. *Uptonia* cf. *confusa* (Quenst.), Dm = 92 mm; GPIT Ce 5/32/5.
Fig. d. *Uptonia* ex gr. *confusa* (Quenst.), Dm = 51 mm; SMNS Inv. Nr. 23385.
Fig. e. *Uptonia* aff. *confusa* (Quenst.), Dm = 119 mm; SMNS Inv. Nr. 8902 (Orig. Fraas 1910: Taf. 47, Fig. 7).
Fig. f. *Uptonia* aff. *confusa* (Quenst.), Dm = 98 mm; SMNS Inv. Nr. 23388.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 8. Whorl-sections of *Uptonia* (a—f). — x 1.


d
b
c
a
e
f

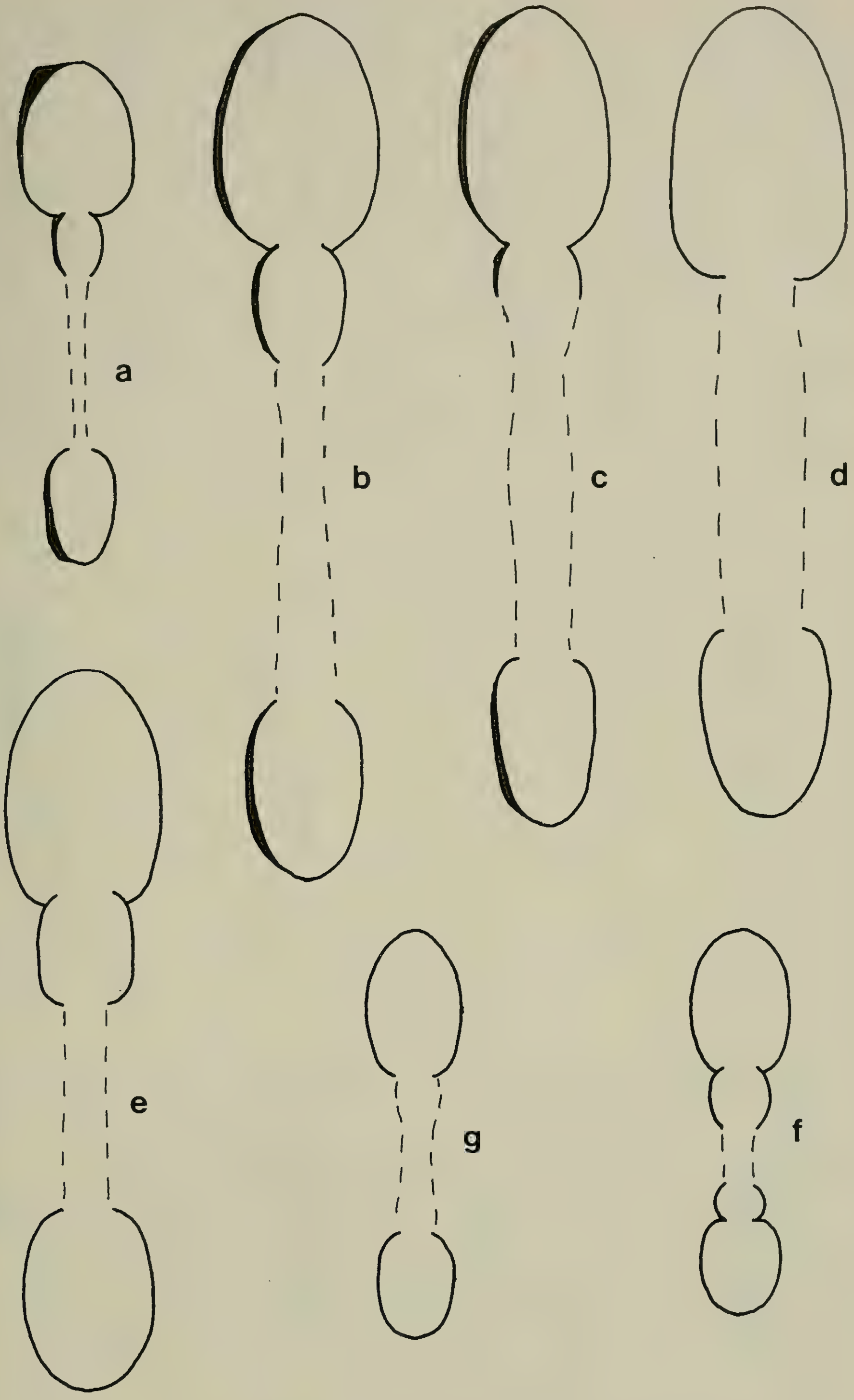
Beilage 9

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Uptonia costosa* (Quenst.), Dm = 69 mm; SMNS Inv. Nr. 23379.
Fig. b. ? „*Uptonia*“ *tenuiloba* (Quenst.), Dm = 118 mm; GPIT Ce 5/32/6 (HT).
Fig. c. ? „*Uptonia*“ *tenuiloba* (Quenst.), Dm = 111,5 mm; SMNS Inv. Nr. 23501.
Fig. d. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.), Dm = 110 mm; GPIT Ce 5/27/2 (HT).
Fig. e. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.), Dm = 99 mm; SMNS Inv. Nr. 6318.
Fig. f. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.), Dm = 52 mm; SMNS Inv. Nr. 23365.
Fig. g. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.), Dm = 56 mm; BSM 1949 X 143.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 9. Whorl-sections of *Uptonia* (a—c) and *Jamesonites* (d—g). — x 1.


a
b
c
d
e
g
f

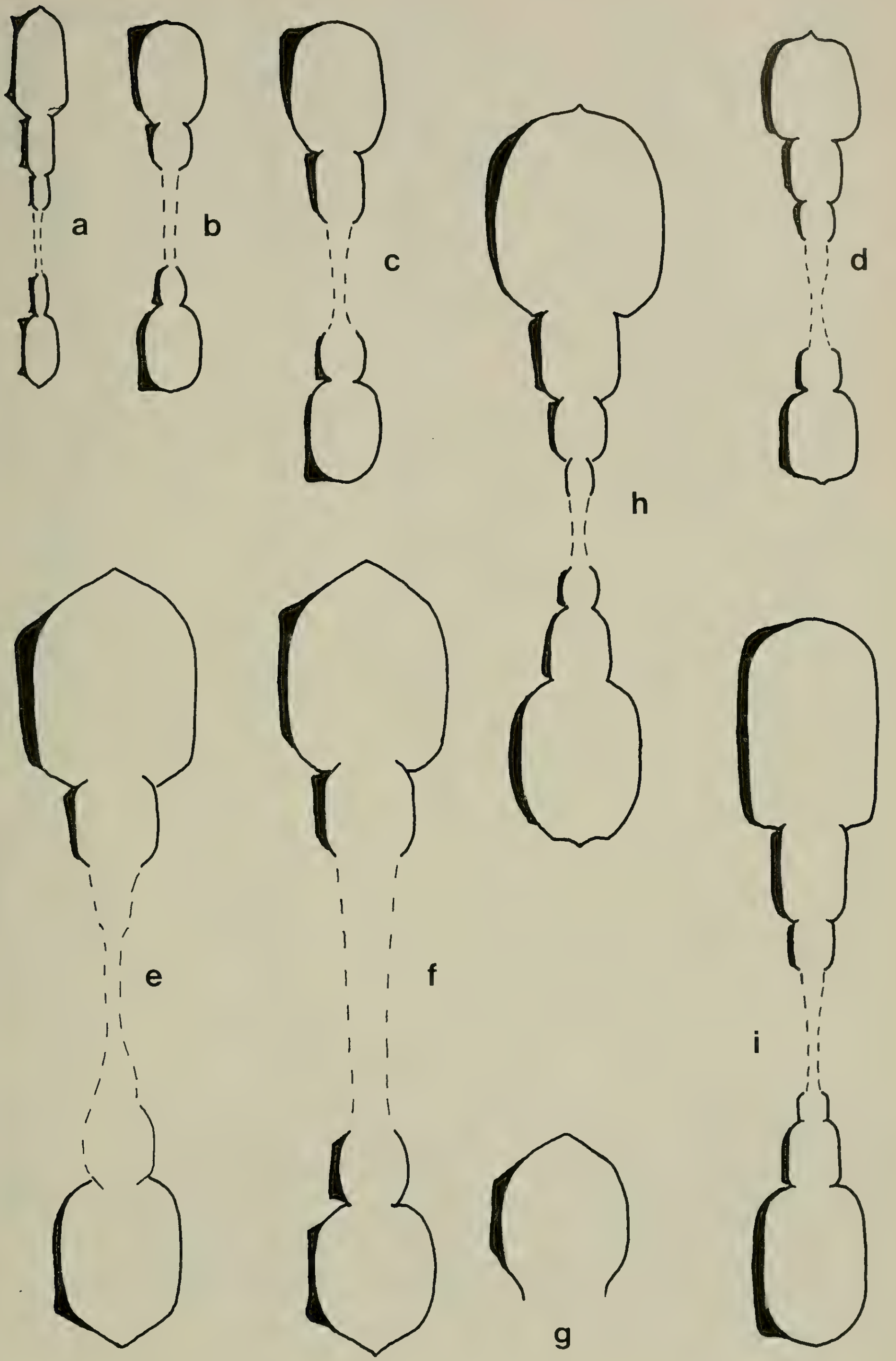
Beilage 10

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Acanthopleuroceras valdani* (d'Orb.), Dm = 53 mm; SMNS Inv. Nr. 23513.
Fig. b. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.), Dm = 51,5 mm; MHNP Coll. d'Orbigny 1659/R 1384 (LT).
Fig. c. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.), Dm = 65 mm; SMNS Inv. Nr. 23536.
Fig. d. *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel), Dm = 63,5 mm; SMNS Inv. Nr. 23522.
Fig. e. *Acanthopleuroceras* cf. *carinatum* (Quenst.), Dm = 107 mm; SMNS Inv. Nr. 23525.
Fig. f. *Acanthopleuroceras* ex gr. *carinatum* (Quenst.), Dm = 110 mm; BSM AS VIII 157 (Orig. Oppel 1853: Taf. 1, Fig. 7).
Fig. g. *Acanthopleuroceras* ex gr. *carinatum* (Quenst.), Dm = 87 mm; SMNS Inv. Nr. 23527.
Fig. h. *Acanthopleuroceras gigas* (Quenst.), Dm = 103 mm; SMNS Inv. Nr. 20981.
Fig. i. *Acanthopleuroceras gigas* (Quenst.), Dm = 102 mm; SMNS Inv. Nr. 23526.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 10. Whorl-sections of *Acanthopleuroceras* (a—i). — x 1.


a
b
c
d
h
e
f
g
i

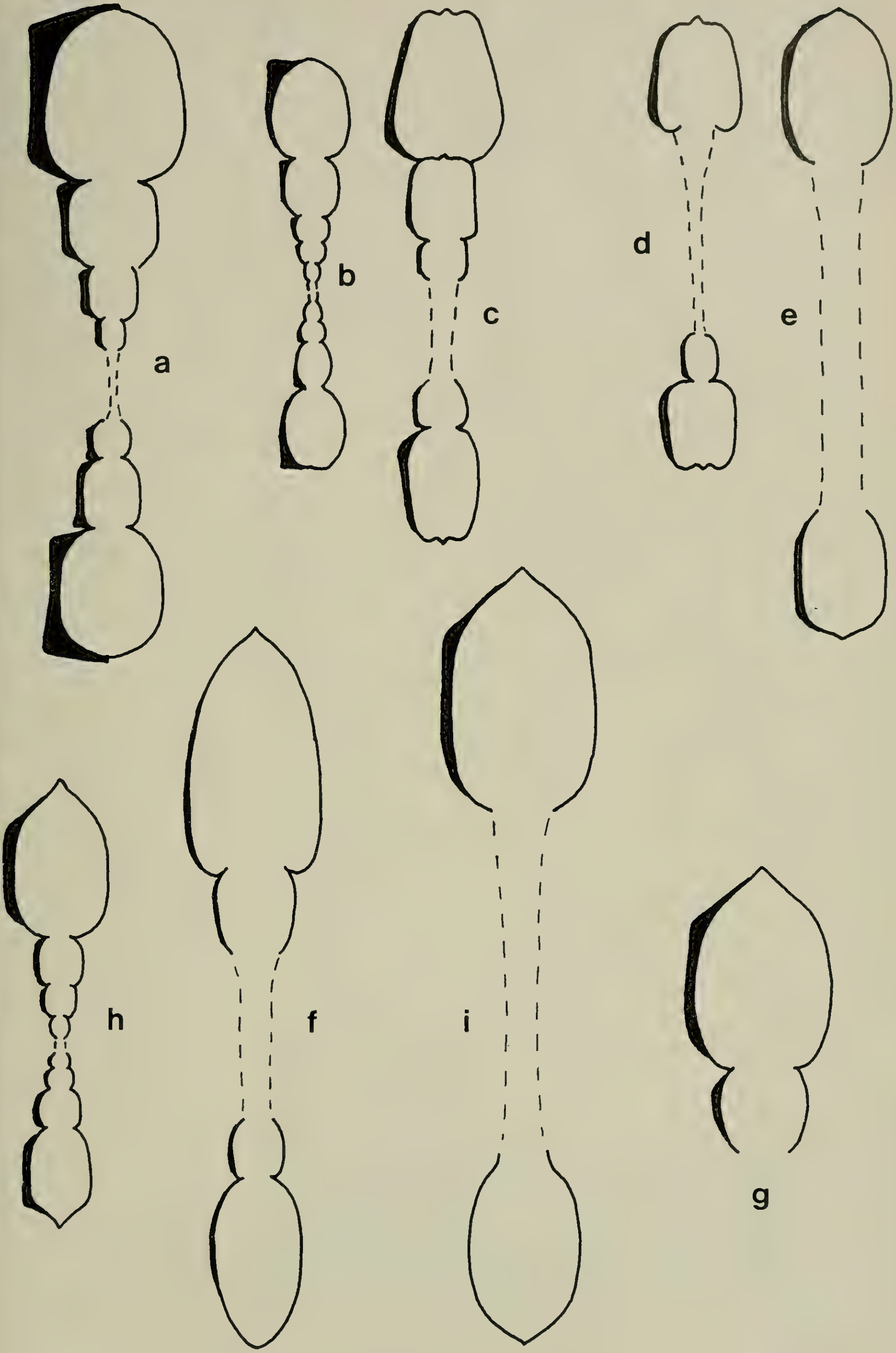
Beilage 11

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Acanthopleuroceras inflatum* (Quenst.), Dm = 91 mm; SMNS Inv. Nr. 23523.
Fig. b. *Acanthopleuroceras solare* (Quenst.), Dm = 58, 5 mm; SMNS Inv. Nr. 23533.
Fig. c. *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer), Dm = 75 mm; GPIT Ce 5/36/2.
Fig. d. *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer), Dm = 64 mm; SMNS Inv. Nr. 23517.
Fig. e. *Acanthopleuroceras* cf. *lepidum* Tutcher & Trueman, Dm = 89 mm; SMNS Inv. Nr. 5020.
Fig. f. *Tropidoceras masseanum* (d'Orbigny), Dm = 100 mm; SMNS Inv. Nr. 23188.
Fig. g. *Tropidoceras masseanum rotunda* (Futterer), Dm = 84 mm; GPIH SHL. 1.
Fig. h. *Tropidoceras masseanum rotunda* (Futterer), Dm = 61 mm; SMNS Inv. Nr. 23338.
Fig. i. *Tropidoceras masseanum rotunda* (Futterer), Dm = 108 mm; SMNS Inv. Nr. 23339.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 11. Whorl-sections of *Acanthopleuroceras* (a—e) and *Tropidoceras* (f—i). — x 1.


a
b
c
d
e
h
f
i
g

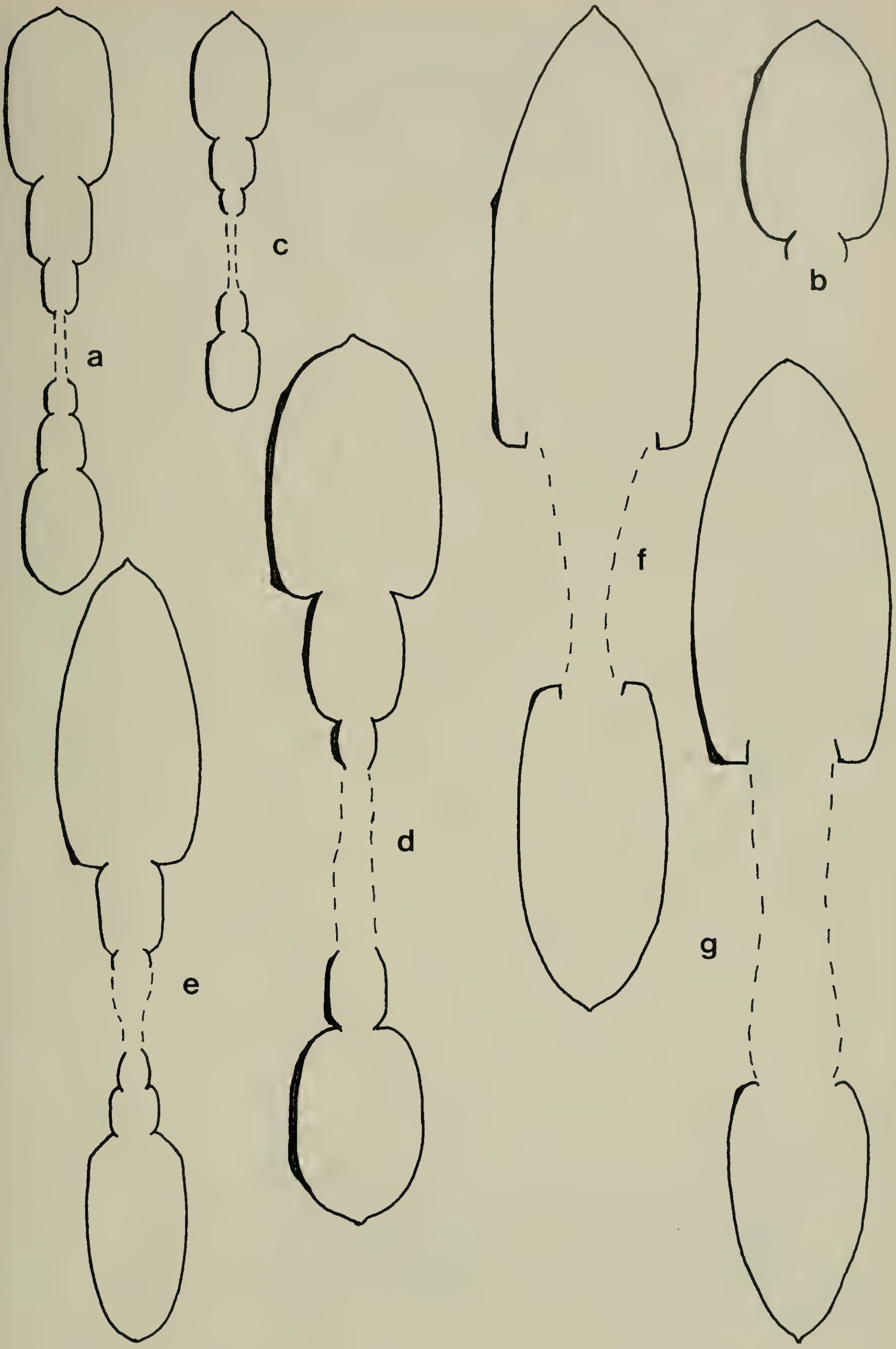
Beilage 12

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Tropidoceras stahli* (Oppel), Dm = 84 mm; LNK JU/41.
Fig. b. *Tropidoceras stahli* (Oppel), Dm = 103 mm; GPIT Ce 5/36/12.
Fig. c. *Tropidoceras stahli* (Oppel), Dm = 57 mm; BSM AS VIII 155 (HT).
Fig. d. *Tropidoceras* cf. *stahli* (Oppel), Dm = 125 mm; SMNS Inv. Nr. 23336.
Fig. e. *Tropidoceras flandrini densicosta* (Futterer), Dm = 110 mm; SMNS Inv. Nr. 23343.
Fig. f. *Tropidoceras flandrini densicosta* (Futterer), Dm = 180 mm; SMNS Inv. Nr. 23644.
Fig. g. *Tropidoceras flandrini* cf. *densicosta* (Futterer), Dm = 140 mm; SMNS Inv. Nr. 15111.

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 12. Whorl-sections of *Tropidoceras* (a—g). — x 1.


a
c
b
f
d
g
e

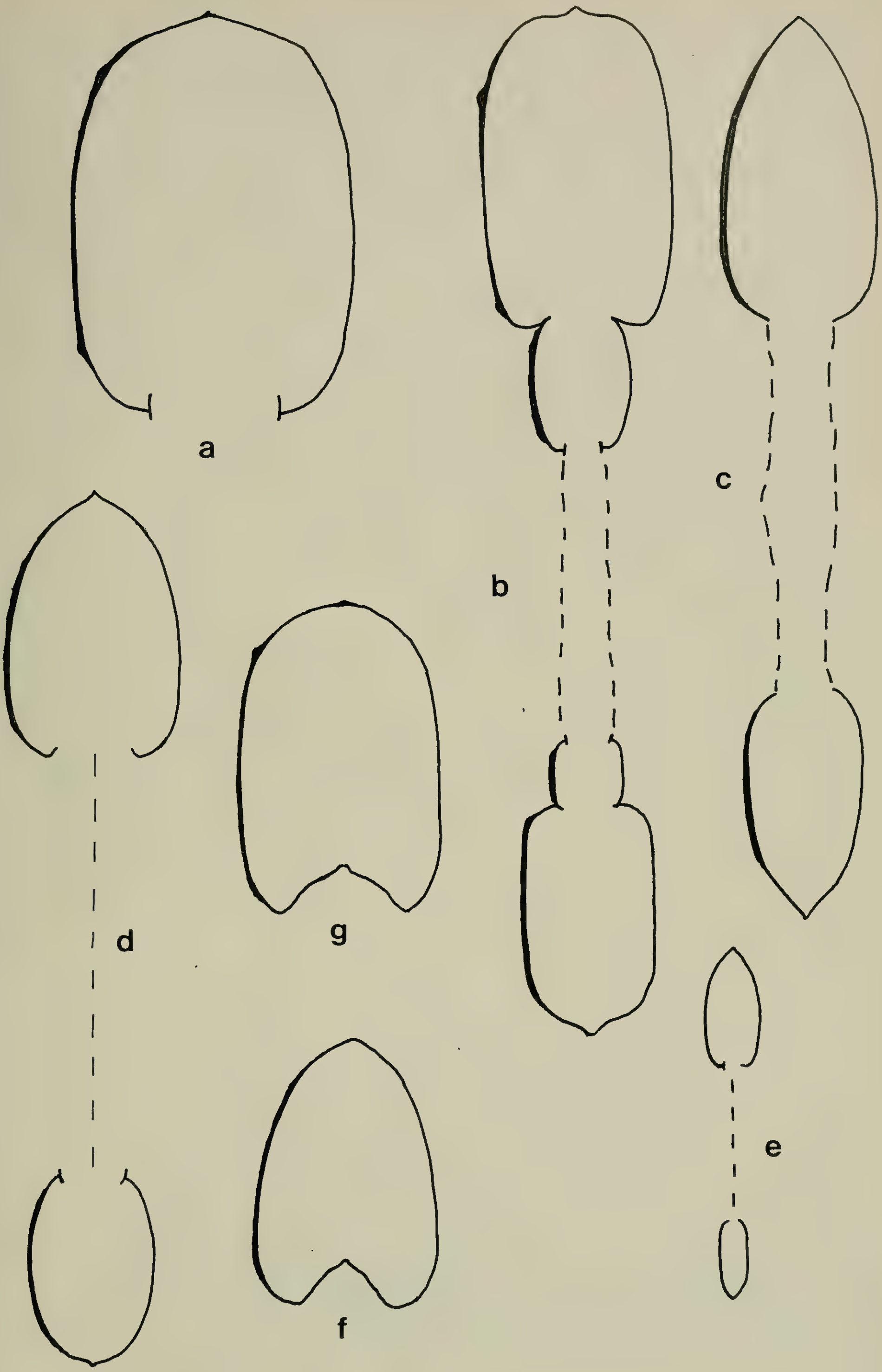
Beilage 13

Windungsquerschnitte

Fig. a. *Tropidoceras flandrini obtusa* (Futterer), Dm = 174 mm; GPIT Ce 1530/6.
Fig. b. *Tropidoceras flandrini* cf. *obtusa* (Futterer), Dm = 146 mm; GPIT Ce 5/36/8.
Fig. c. *Tropidoceras falcoides* (Quenst.), Dm = 128 mm; GPIT Ce 5/36/14 (LT).
Fig. d. *Tropidoceras rursicosta* (Buckman), Dm = 121 mm; SMNS Inv. Nr. 23350.
Fig. e. *Tropidoceras* sp. nov. (?), Dm = 50 mm; SMNS Inv. Nr. 23345.
Fig. f, g. *Tropidoceras frischmanni* (Oppel), 2 Windungsbruchstücke; BSM AS VIII 159 (HT).

Alle Abbildungen natürliche Größe.

Suppl. 13. Whorl-sections of *Tropidoceras* (a—g). — x 1.

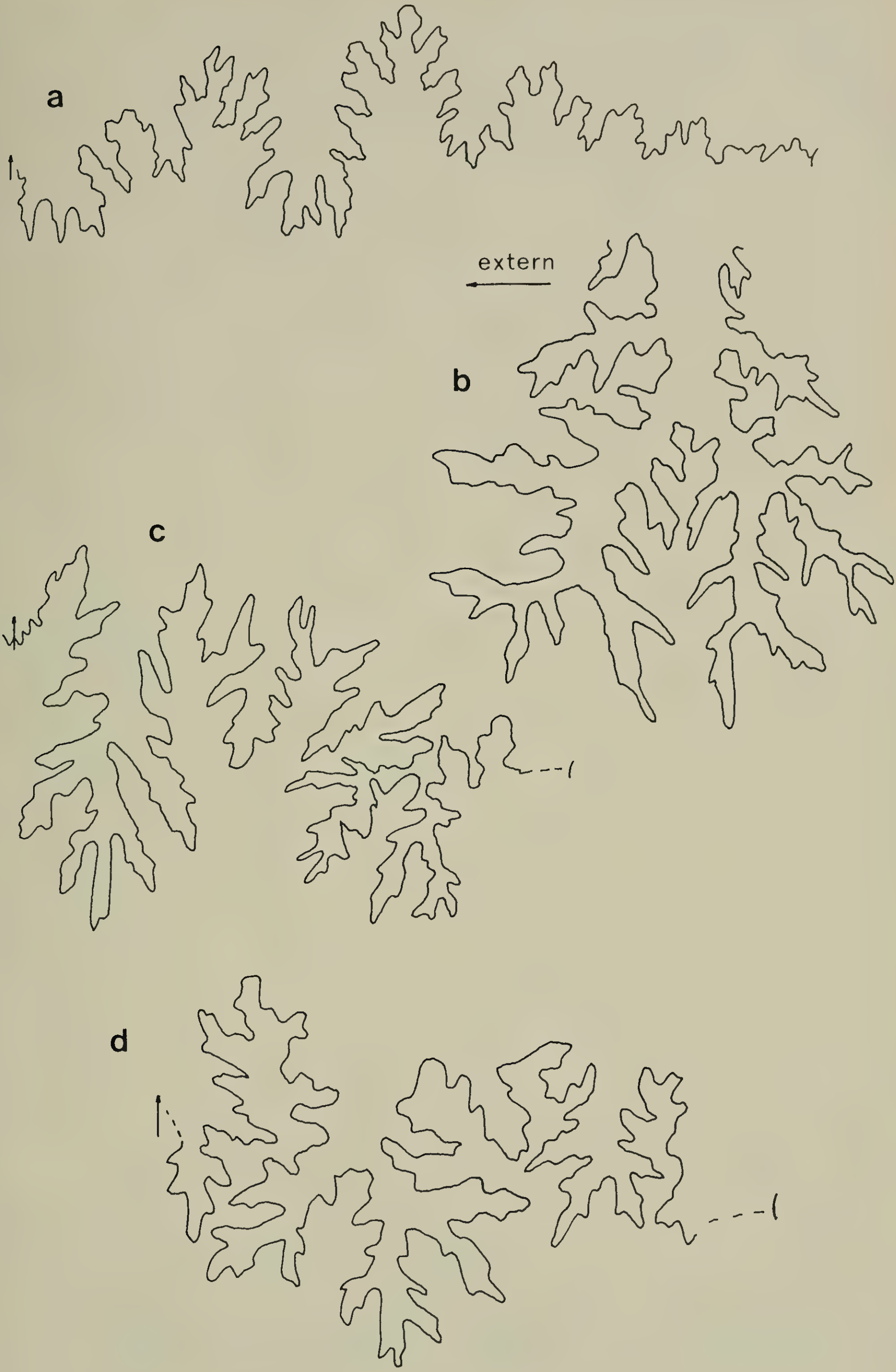

a
b
c
d
g
f
e

Beilage 14

Lobenlinien

Fig. a. *Metoxynoticeras involutum* (Pompeckj), Wh = 34,5 mm; SMNS Inv. Nr. 23182.
Fig. b. *Eoderoceras lina* (Quenst.), Wh = 16,5 mm, Laterallobus; GPIT Ce 5/25/8 (HT).
Fig. c. *Eoderoceras lina* (Quenst.), Innenwindung (Orig. „*Ammonites pettos planula*" F. A. Quenstedt 1885, Taf. 34, Fig. 26), Wh = 6,4 mm; GPIT Ce 5/34/26.
Fig. d. *H. (Hyperderoceras) retusum* (Simpson), Wh = 10,7 mm; GPIT Ce 5/26/1.

Suppl. 14. Suture lines of *Metoxynoticeras* (a), *Eoderoceras* (b, c), and *H. (Hyperderoceras)* (d).

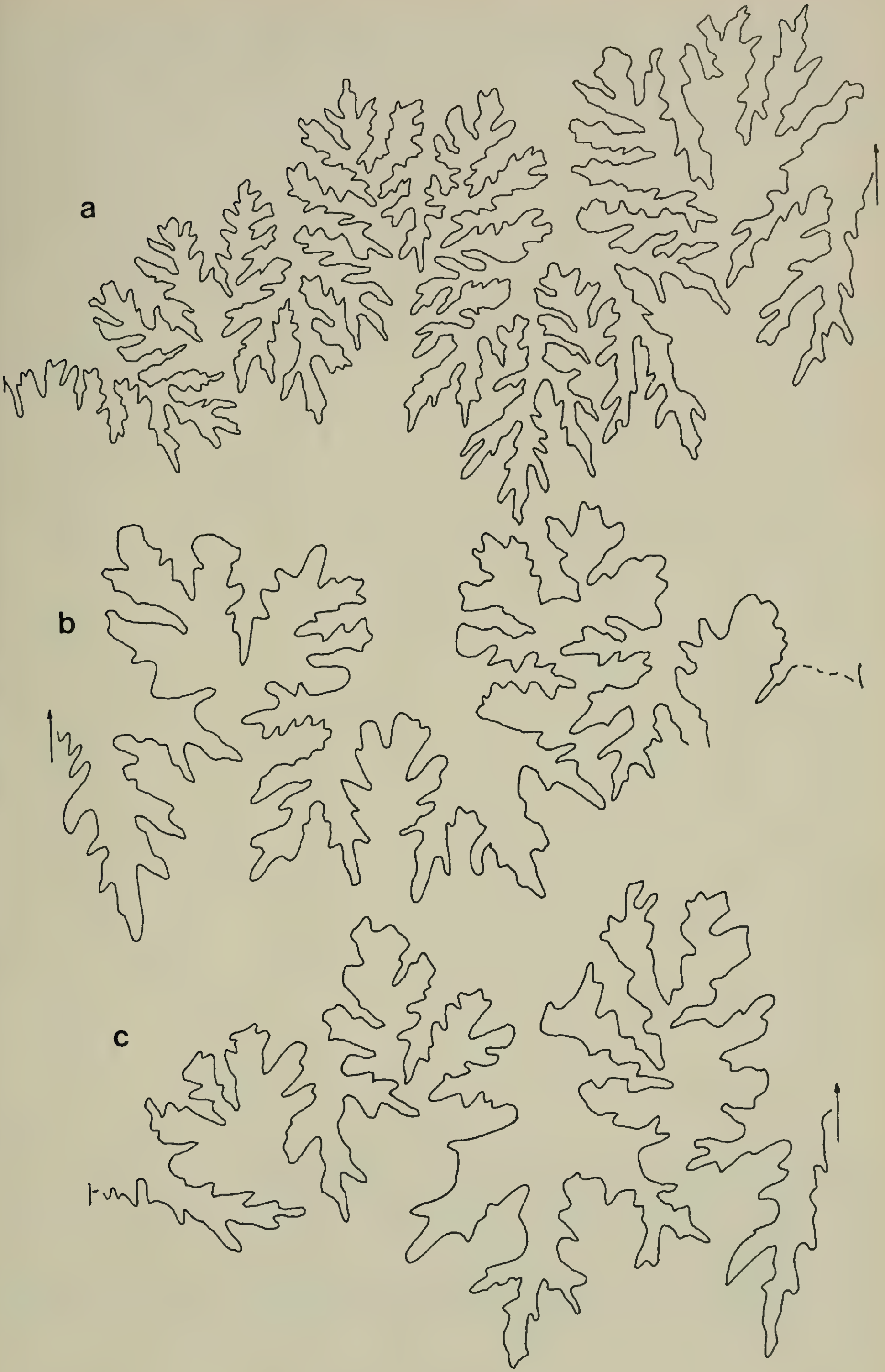

a
extern
b
c
d

Beilage 15

Lobenlinien

Fig. a. *H. (Parahyperderoceras) planarmatum* (Quenst.), Wh = 30 mm; GPIT Ce 5/27/1 (?HT).
Fig. b. *H. (Parahyperderoceras) biruga* (Quenst.), Wh = 9 mm; GPIT Ce 5/26/5 (HT).
Fig. c. *H. (Parahyperderoceras)* ex gr. *biruga* (Quenst.), Wh = 7,6 mm; SMNS Inv. Nr. 23358.

Suppl. 15. Suture lines of *H. (Parahyperderoceras)* nov. subg. (a—c).

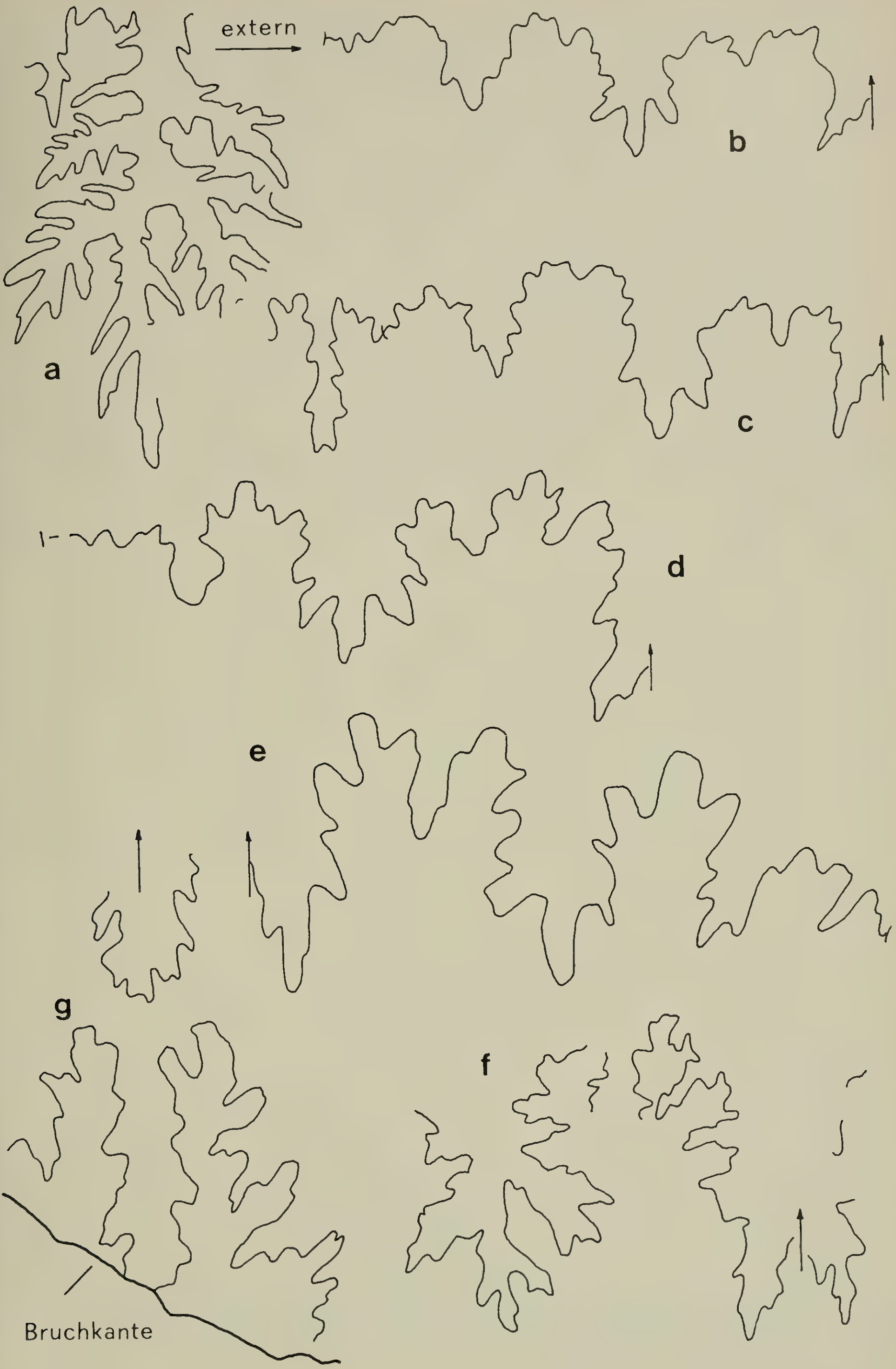

a
b
c

Beilage 16

Lobenlinien

Fig. a. *Metaderoceras nodoblongum* (Quenst.), Wh = 12,2 mm, Laterallobus; GPIT Ce 5/27/5.
Fig. b. *Polymorphites bronni* (Roemer), Wh = 6,4 mm; GPIT Ce 5/30/48.
Fig. c. *Polymorphites bronni* (Roemer), Wh = 7,1 mm; GPIT Ce 5/30/44.
Fig. d. *Polymorphites polymorphus* (Quenst.) Donovan & Forsey, Wh = 6,7 mm; SMNS Inv. Nr. 23181.
Fig. e. *Polymorphites* sp. nov. (?), Wh = 6,6 mm; SMNS Inv. Nr. 23623.
Fig. f, g. *Platypleuroceras brevispina* (Sow.), Externlobus u. Teile des Laterallobus (Windungsteil I, Wh = 7,7 mm, Fig. f.) u. Interlobus (Windungsteil II, Wh = 10,5 mm, Fig. g); BM C 43915 (HT).

Suppl. 16. Suture lines of *Metaderoceras* (a), *Polymorphites* (b—e), and *Platypleuroceras* (f, g).

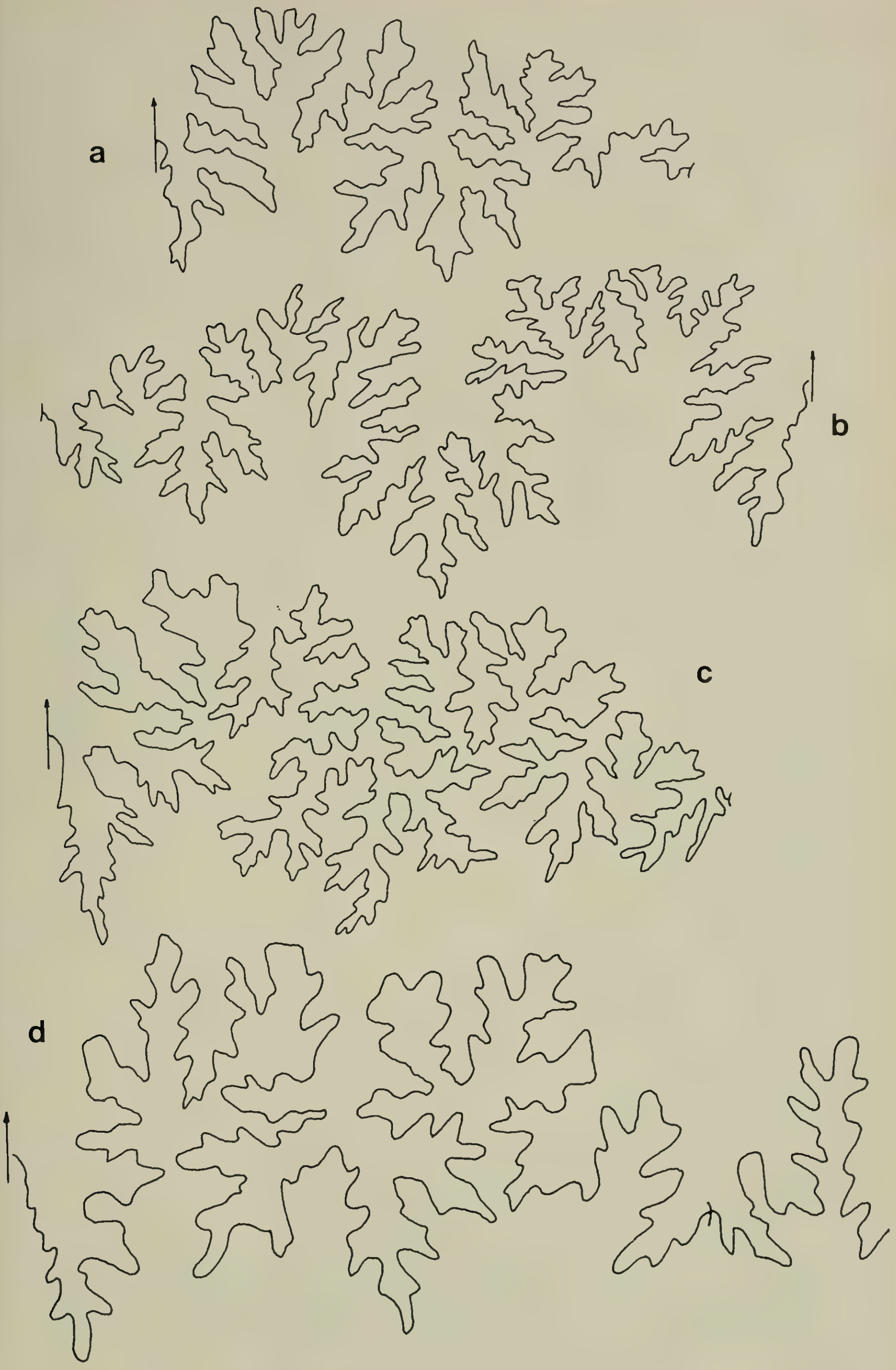

extern
a
b
c
d
e
f
g
Bruchkante

Beilage 17

Lobenlinien

Fig. a, b. *Platypleuroceras brevispina* (Sow.), Wh = 12,7 mm u. 20,0 mm; GPIT Ce 5/33/6.
Fig. c. *Platypleuroceras oblongum* (Quenst.), Wh = 18,7 mm; SMNS Inv. Nr. 23560.
Fig. d. *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.), Wh = 5,9 mm; GPIT Ce 5/33/14.

Suppl. 17. Suture lines of *Platypleuroceras* (a—d).

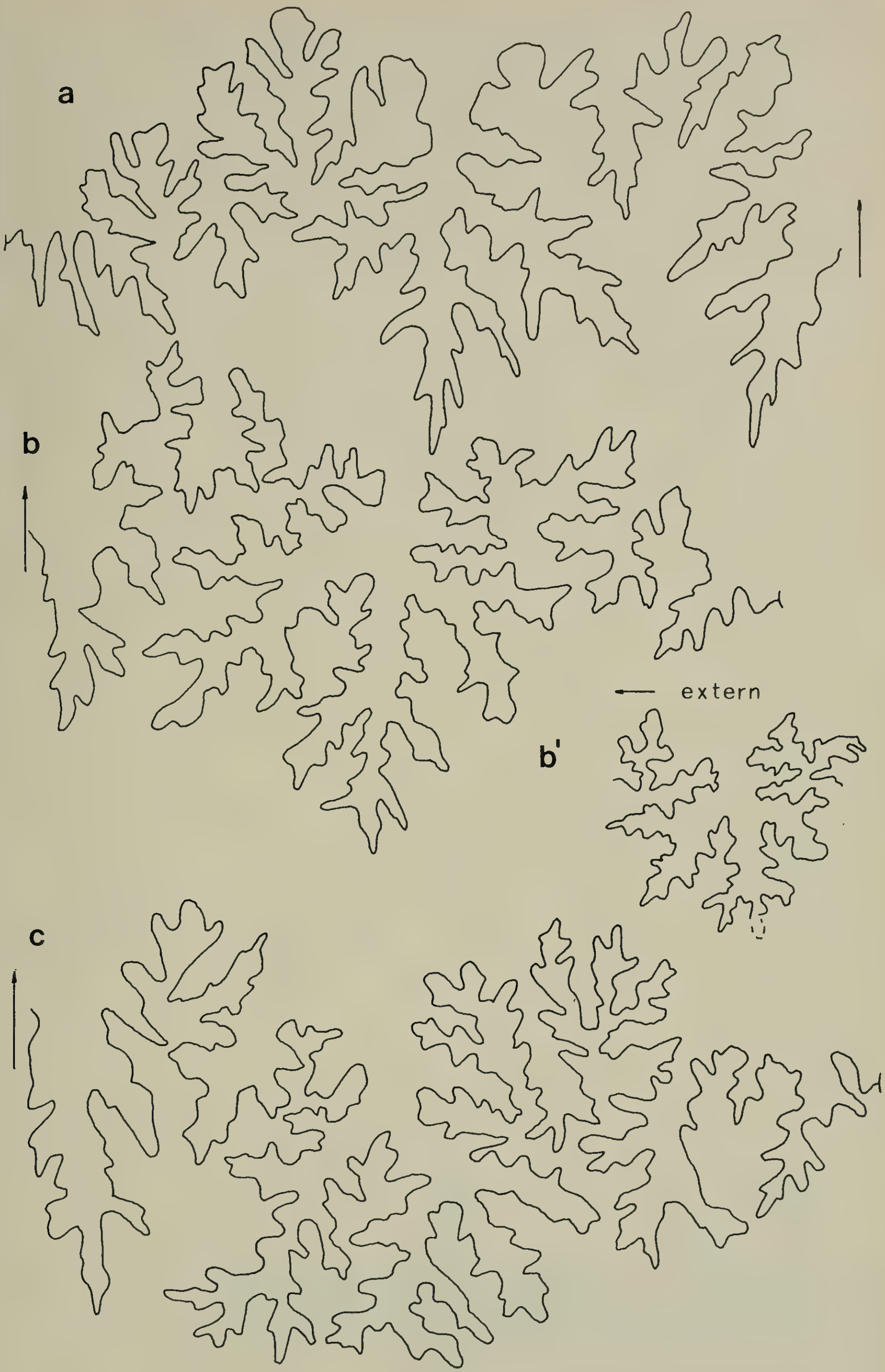

a
b
c
d

Beilage 18

Lobenlinien

Fig. a. *Platypleuroceras rotundum* (Quenst.), Wh = 14,7 mm; SMNS Inv. Nr. 23552.
Fig. b. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel), Wh = 13,5 mm: Fig. b'. Laterallobus bei Wh = 8 mm; BSM AS VIII 156 (HT).
Fig. c. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel), Wh = 16,9 mm; SMNS Inv. Nr. 23563.

Suppl. 18. Suture lines of *Platypleuroceras* (a—c).

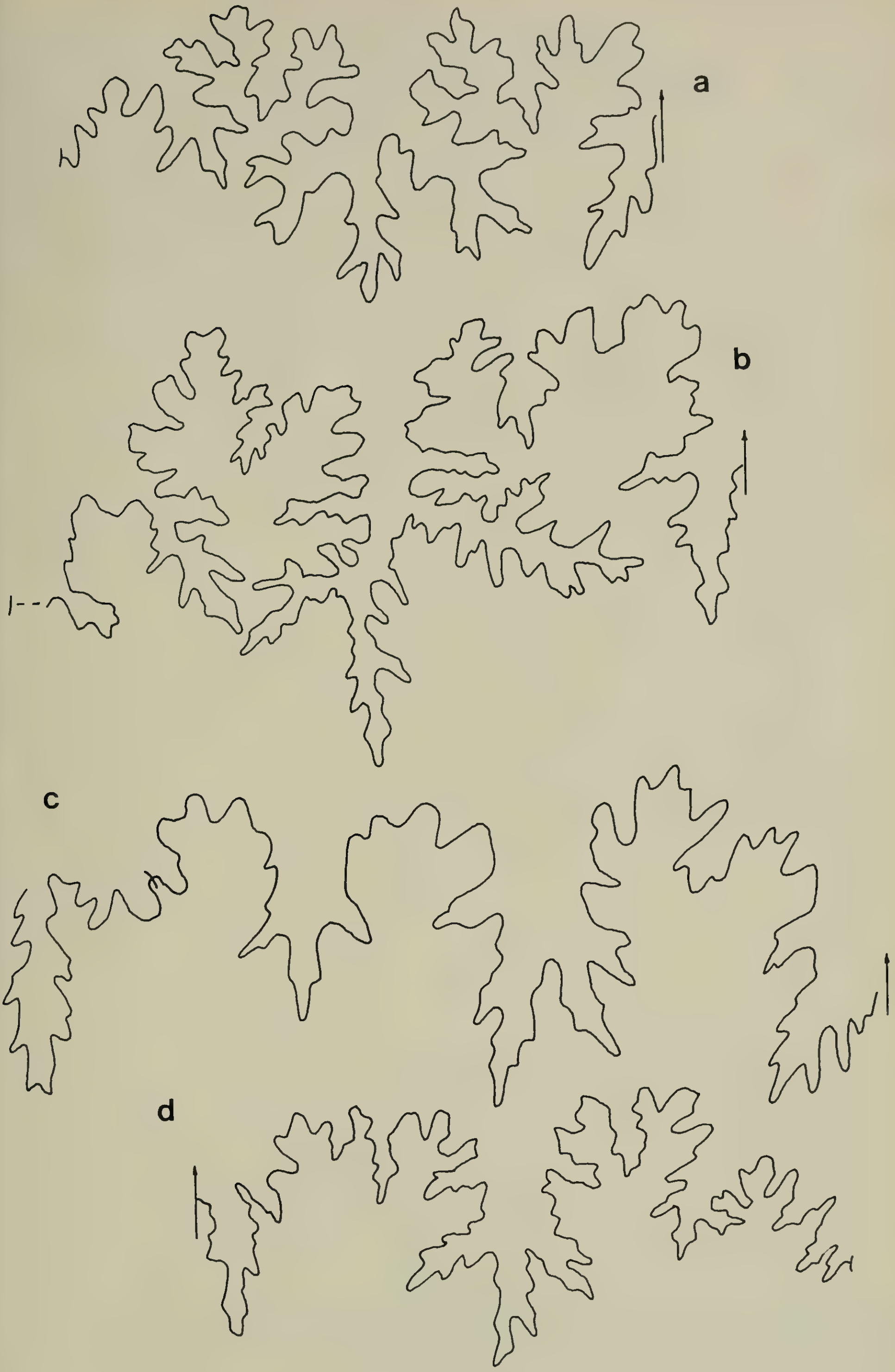

a
b
← extern
b'
c

Beilage 19

Lobenlinien

Fig. a. *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp., Wh = 5,6 mm; GPIT Ce 5/27/7.
Fig. b. *Platypleuroceras* sp. nov. (?), Wh = 16,0 mm; SMNS Inv. Nr. 23391. (S. auch SCHLATTER 1979.)
Fig. c. *Uptonia* (Innenwindung), Wh = 6,1 mm; GPIT Ce 5/30/45.
Fig. d. *Uptonia regnardi* (D'ORB.), Wh = 8,5 mm; MHNP Coll. D'ORBIGNY 1651/vgl. Taf. 12, Fig. 2a.
Fig. e. *Uptonia lata* (QUENST.), Wh = 13,3 mm; SMNS Inv. Nr. 23394.

Suppl. 19. Suture lines of *Platypleuroceras* (a, b) and *Uptonia* (c—e).

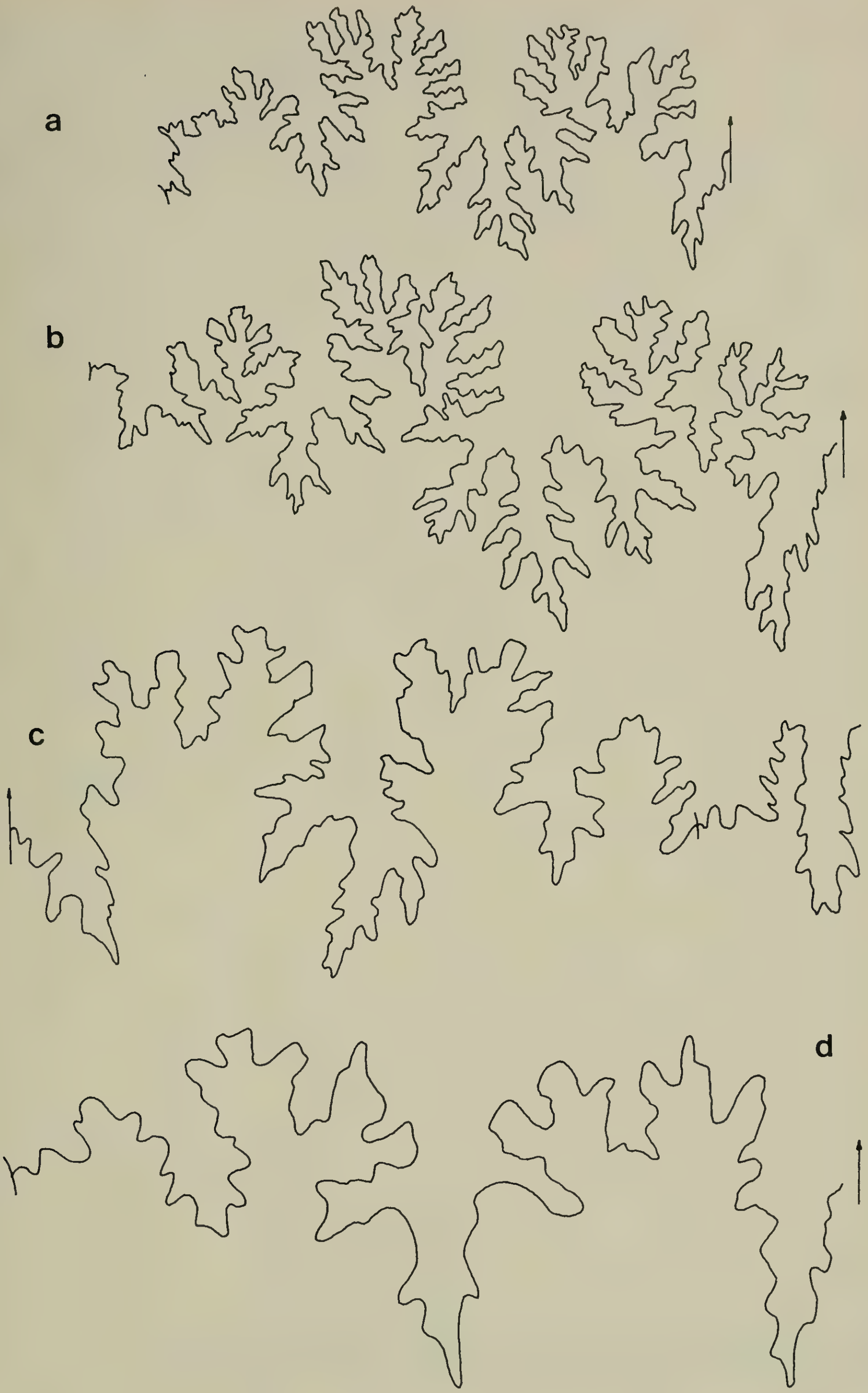

a
b
c
d

Beilage 20

Lobenlinien

Fig. a, b. *Uptonia lata* (QUENST.), feinberipptes Stadium, Wh = 22,4 mm u. 30,6 mm; LNK JU/44.
Fig. c. *Uptonia confusa* (QUENST.), Wh = 7,0 mm; SMNS Inv. Nr. 23381.

Suppl. 20. Suture lines of *Uptonia* (a—c).

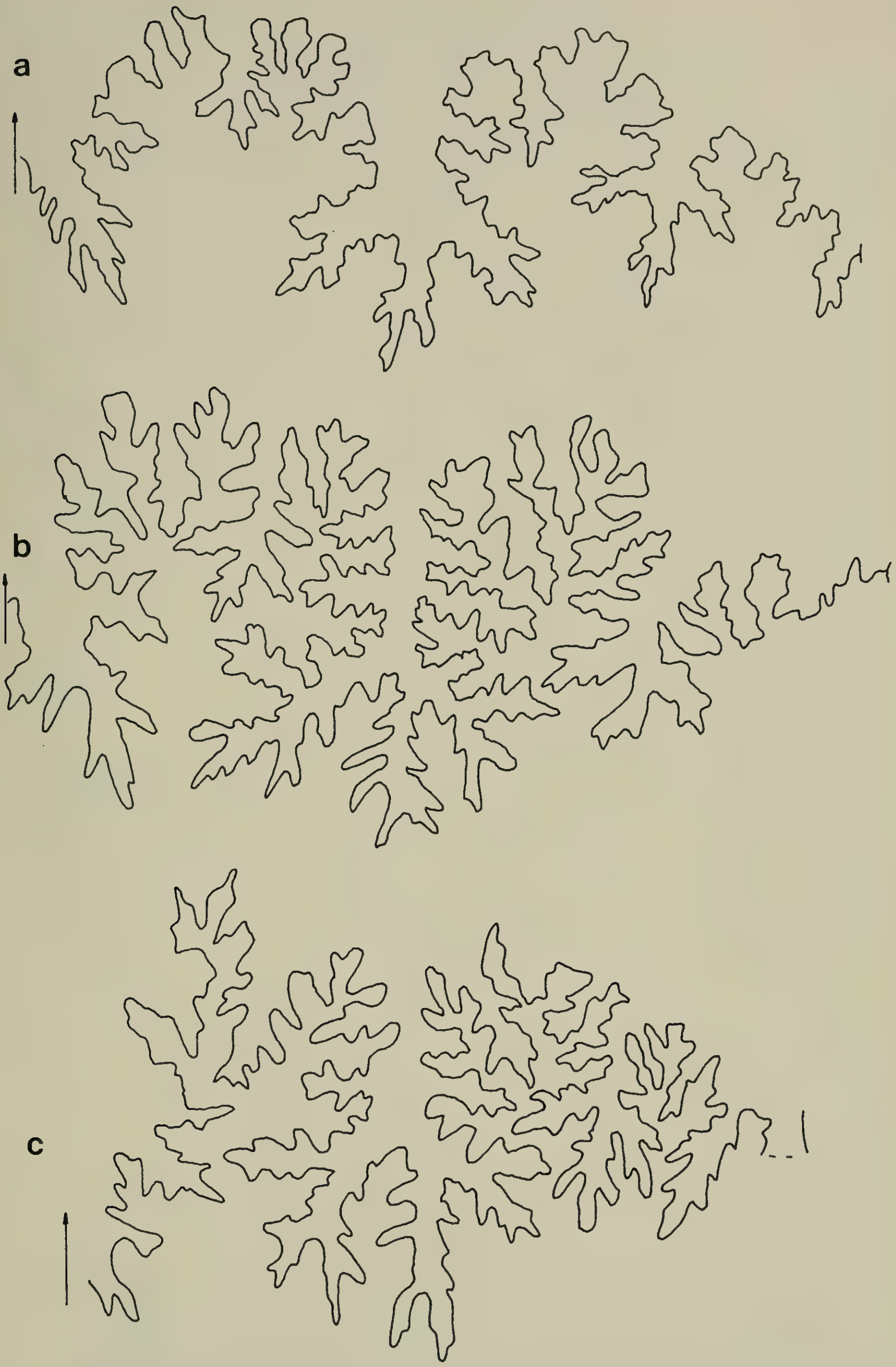

a
b
c
d

Beilage 21

Lobenlinien

Fig. a. *Uptonia* cf. *confusa* (Quenst.), Wh = 25 mm; GPIT Ce 5/32/5.
Fig. b. ? „*Uptonia*“ *tenuiloba* (Quenst.), Wh = 21 mm; GPIT Ce 5/32/6 (HT).
Fig. c. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.), Wh = 13,0 mm; BSM 1949 X 143.

Suppl. 21. Suture lines of *Uptonia* (a, b) and *Jamesonites* (c).

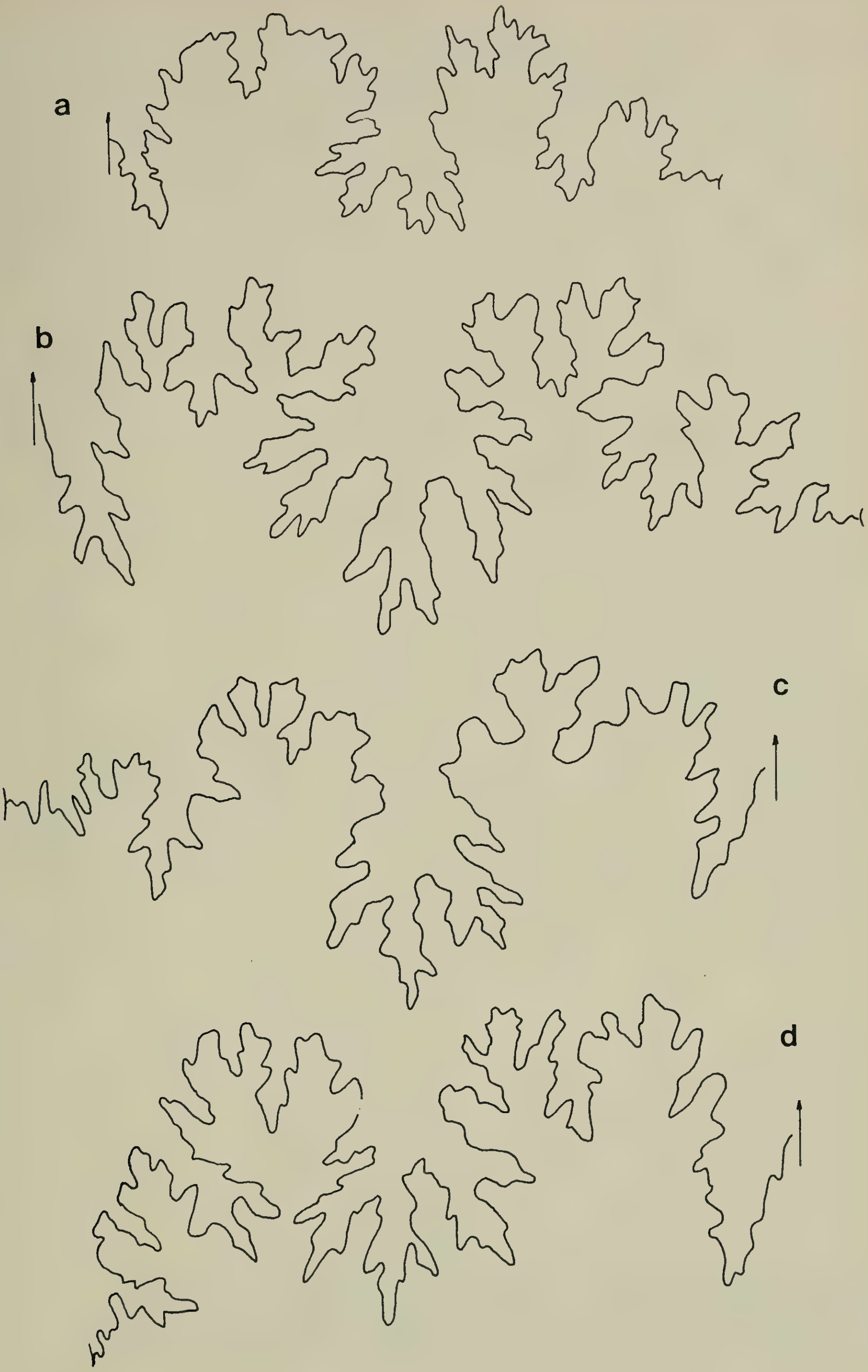

a
b
c

Beilage 22

Lobenlinien

Fig. a. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.), Wh = 12 mm; MHNP Coll. d'Orbigny 1659/R 1384 (LT).
Fig. b. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.), Wh = 15,9 mm; SMNS Inv. Nr. 23536.
Fig. c. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.), Wh = 14,3 mm; SMNS Inv. Nr. 23537.
Fig. d. *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel), Wh = 11,4 mm; SMNS Inv. Nr. 23520.

Suppl. 22. Suture lines of *Acanthopleuroceras* (a—d).

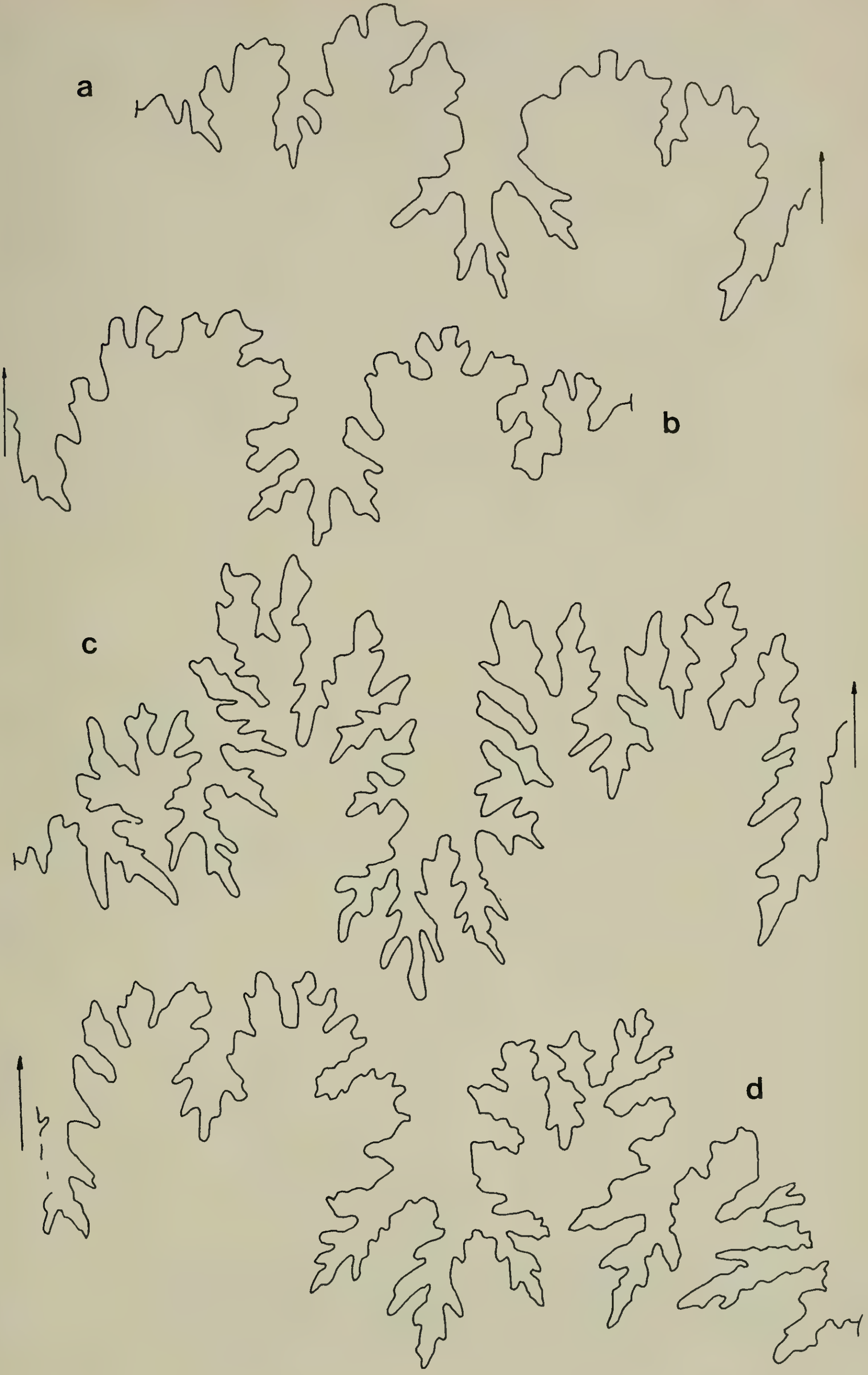

a
b
c
d

Beilage 23

Lobenlinien

Fig. a. *Acanthopleuroceras inflatum* (Quenst.), Wh = 10,5 mm; SMNS Inv. Nr. 23500.
Fig. b. *Acanthopleuroceras solare* (Quenst.), Wh = 9,8 mm; SMNS Inv. Nr. 23533.
Fig. c. *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer), Wh = 14,7 mm; GPIT Ce 5/36/2.
Fig. d. *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer), Wh = 14,2 mm; SMNS Inv. Nr. 23517.

Suppl. 23. Suture lines of *Acanthopleuroceras* (a—d).

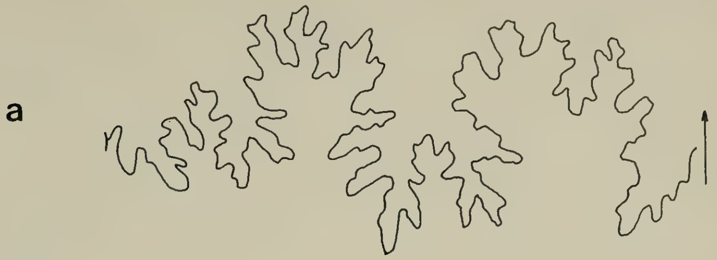

a
b
c
d

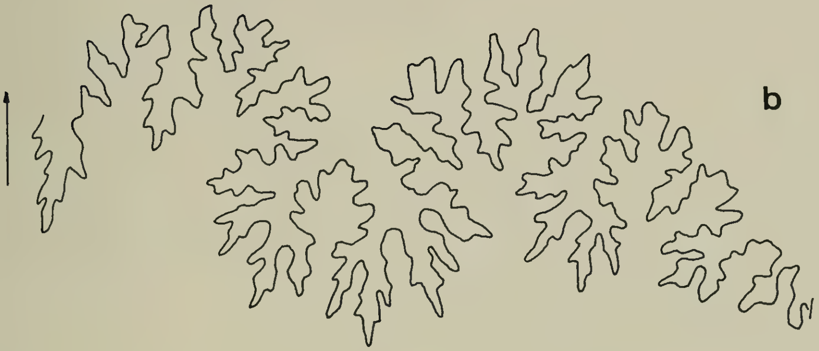
Beilage 24

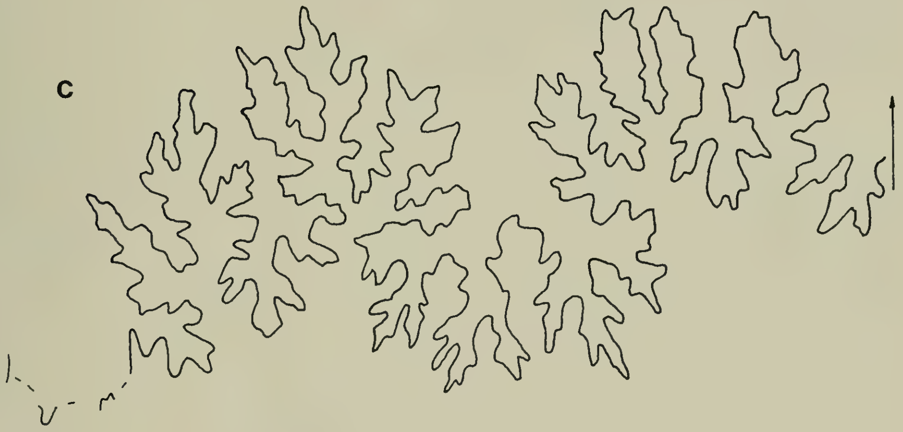
Lobenlinien

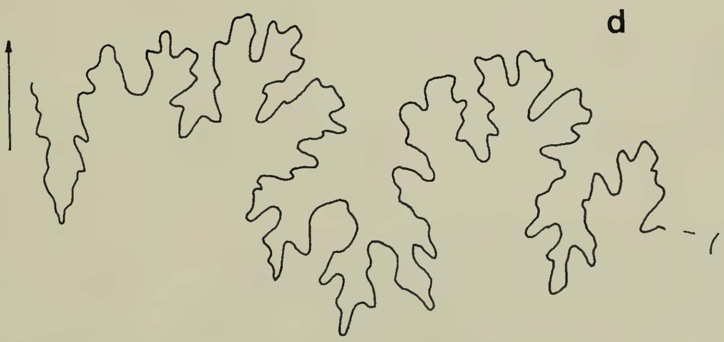
Fig. a. *Tropidoceras masseanum rotunda* (FUTTERER), Wh = 13,5 mm; SMNS Inv. Nr. 23338.
Fig. b. *Tropidoceras falcoides* (QUENST.), Wh = 24,8 mm; SMNS Inv. Nr. 23356.
Fig. c. *Tropidoceras* cf. *erythraeum* (GEMM.), Wh = 16,5 mm; GPIT Ce 5/36/13.
Fig. d. *Tropidoceras* cf. *erythraeum* (GEMM.), Wh = 10,8 mm; SMNS Inv. Nr. 23351.

Suppl. 24. Suture lines of *Tropidoceras* (a—d).


a


b


c


d

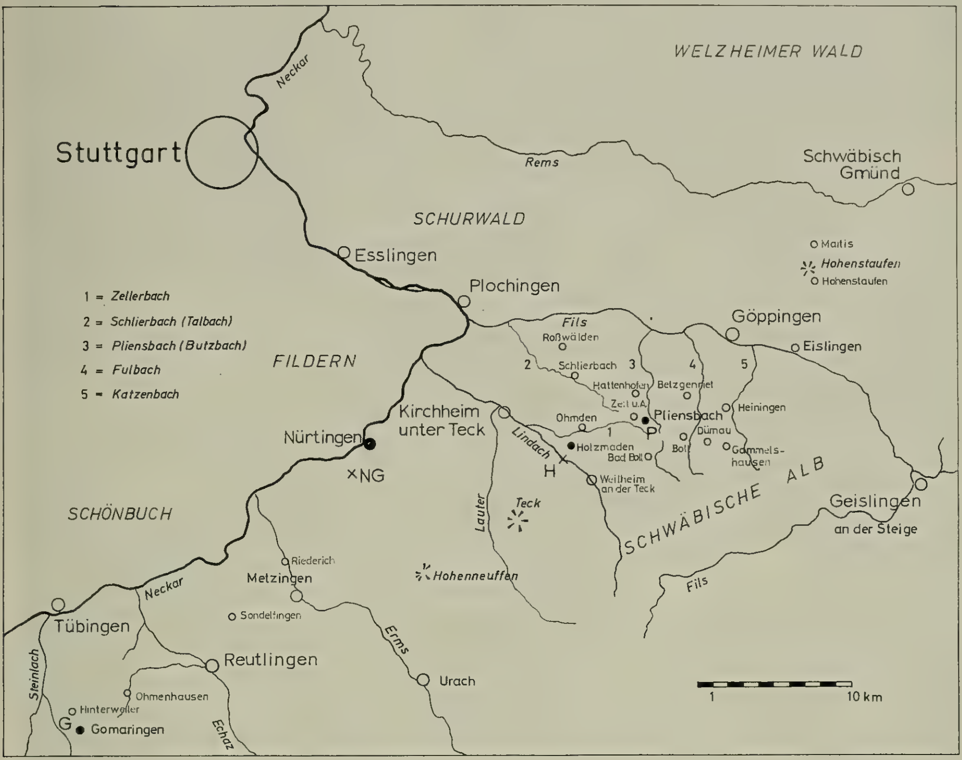
Beilage 25

Lageplan des Untersuchungsgebietes

G	Profil außerhalb des Typusgebiets in Gomaringen (vgl. Bemerkung auf S. 7).
H	Holzmaden (Bachprofile in der Lindach).
NG	Grabung in der ehemaligen Zementgrube im „Enzenhart“, Nürtingen.
P	Pliensbach, Typuslokalität des Pliensbachium (Grabungsprofil und Bachprofile).

Suppl. 25. Sketch map of the Pliensbachian type area.

G	Section at Gomaringen outside the type area (see remark on p. 7).
H	Holzmaden (outcrops along the brook Lindach).
NG	Excavation in the old pit „Enzenhart“, Nürtingen.
P	Pliensbach, type locality of the Pliensbachian (section opened by digging and outcrops along the brook).


WELZHEIMER WALD
Neckar
Stuttgart
Rems
Schwäbisch Gmünd
SCHURWALD
Esslingen
Maitis
Hohenstaufen
Hohenstaufen
Plochingen
1 = Zellerbach
2 = Schlierbach (Talbach)
3 = Pliensbach (Butzbach)
4 = Fulbach
5 = Katzenbach
Fils
Göppingen
Roßwälden
Eislingen
FILDERN
2
Schlierbach
3
4
5
Hattenhofen
Betzgenriet
Zell u.A.
Heiningen
Kirchheim unter Teck
Ohmden
Pliensbach
1
P
Dürnau
Nürtingen
Lindach
Holzmaden
Bad Boll
Boll
Gammelshausen
ALB
H
Weilheim an der Teck
×NG
SCHWÄBISCHE
Geislingen an der Steige
Lauter
Teck
SCHÖNBUCH
Riederich
Metzingen
Hohenneuffen
Fils
Neckar
Tübingen
Sondelfingen
Erms
Reutlingen
Urach
1
10 km
Steinlach
Ohmenhausen
Hinterweiler
G
Gomaringen
Echaz

Tafel 1

Fig. 1. *Tragophylloceras numismale* (Quenst.). Auf den inneren Windungen sind die artspezifischen Einschnürungen zu erkennen. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG I 6/7); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Lateralansicht. — x 2.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23624.

Fig. 2. *Tragophylloceras undulatum* (Smith). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone (NG $\frac{15}{\text{II 13}}$); Nürtingen.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23650. — x 1.

Fig. 3. *Tragophylloceras ibex* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *vadani*-Subzone (NG II 8/9); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23953. — x 1.

Fig. 4. *Metoxynoticeras numismale* (Oppel)*. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG $\frac{30}{\text{I 7}}$); Nürtingen.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23542. — x 3/4.

Fig. 5. *Metoxynoticeras numismale* (Oppel)*. Auf dem Phragmokon ist eine nicht näher bestimmbare Innenwindung von *Metoxynoticeras* zu sehen. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG $\frac{10}{\text{I 7}}$); Nürtingen.

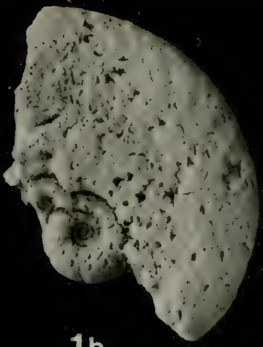
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23543. — x 1/2.

Fig. 6. *Metoxynoticeras involutum* (Pompeckj). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung H. Honegger 1977.

Staatl. Mus f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23545. — x 1.

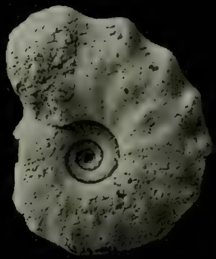
* Vgl. S. 52, *Metoxynoticeras hechingense* nom. nov.

1a

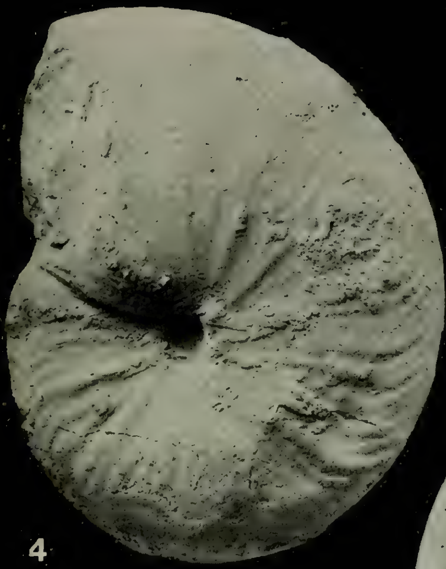


1b

2

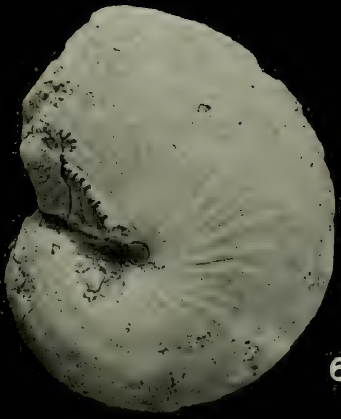


3



4

5



6

Tafel 2

Fig. 1. *Metoxynoriceras* sp. indet. aff. *oppeli* (Schloenbach). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG$\frac{15}{I\,8}$); Nürtingen.

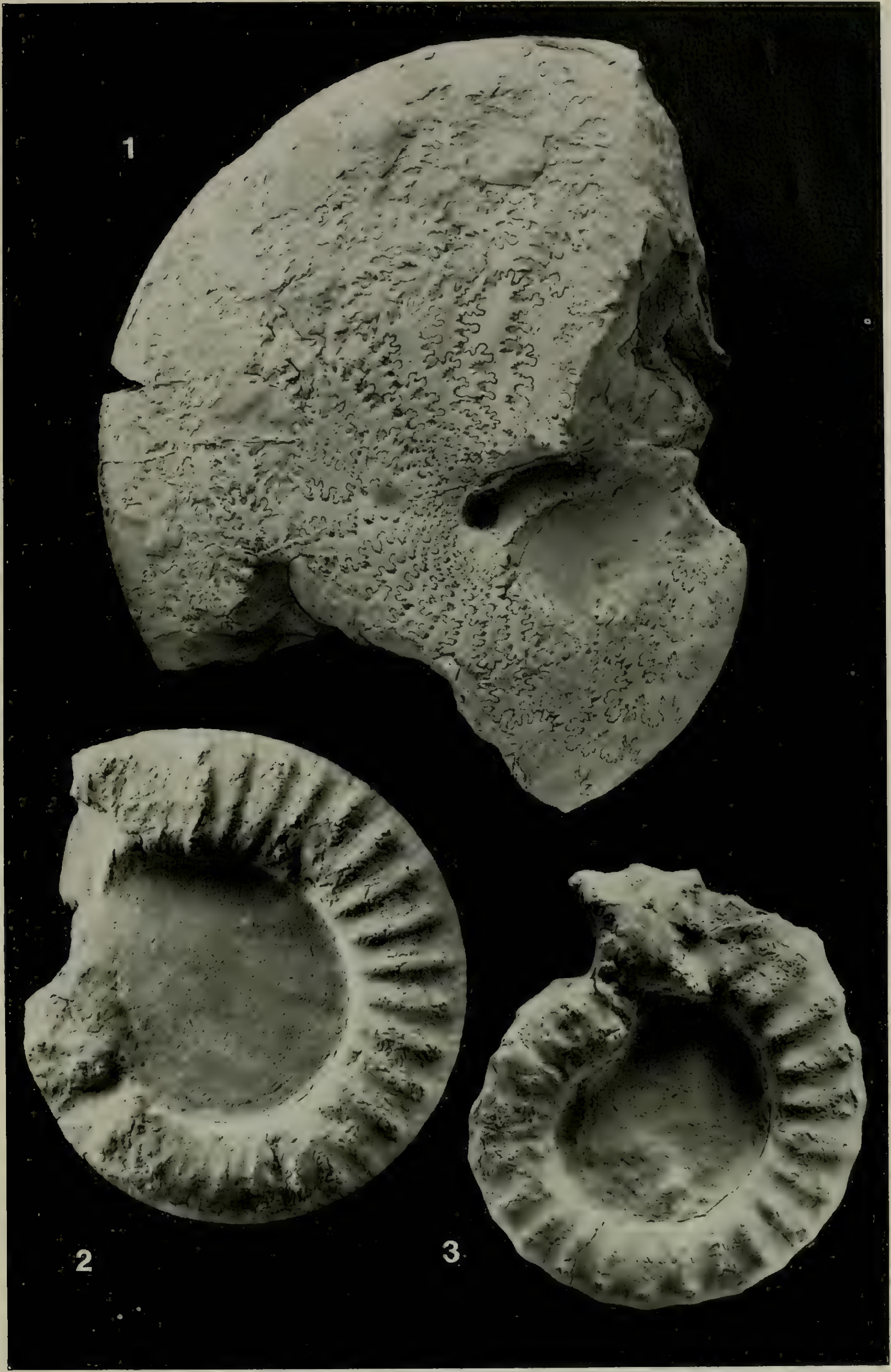
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23548. — x 1.

Fig. 2. *Microderoceras fila* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *taylori*-Subzone (NG$\frac{15}{I\,9}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23529. — x 1/2.

Fig. 3. *Microderoceras* cf. *birchoides* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (NG$\frac{I\,5}{10}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23528. — x 1/2.


1
2
3

Tafel 3

Fig. 1 *Eoderoceras lina* (QUENST.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Hinterweiler. Sammlung K. KÖSTLIN 1966.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23626. — x 1.

Fig. 2 *Eoderoceras lina* (QUENST.). Orig. „*Ammonites pettos planula*" F. A. QUENSTEDT 1885: Taf. 34, Fig. 26. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Hinterweiler.

Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 5/34/26. — x 1.

Fig. 3 *Eoderoceras lina* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *taylori*-Subzone (NG $\frac{\mathbf{I\,8}}{\mathbf{15}}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23628. — x 3/4.

Fig. 4. *Eoderoceras pinguecostatum* (BREMER 1965). Orig. „*Ammonites* cf. *pettos*" F. A. QUENSTEDT 1885: Taf. 34, Fig. 24. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Hinterweiler.

Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 5/34/24. — x 1.

Fig. 5. *Hyperderoceras* (*Hyperderoceras*) cf. *retusum* (SIMPSON). — Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung nicht bekannt.
a: Lateralansicht. — x 1, b: Externansicht. — x 1.

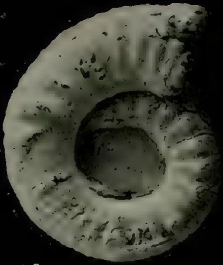
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 21088.

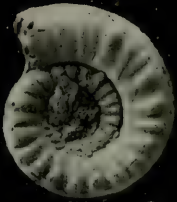
Fig. 6. *H. (Hyperderoceras) retusum* (SIMPSON). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung E. KOCH 1898.

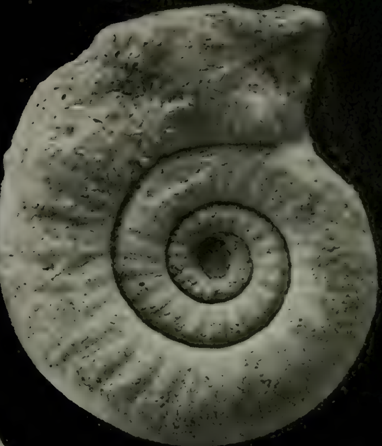
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23015. — x 1.

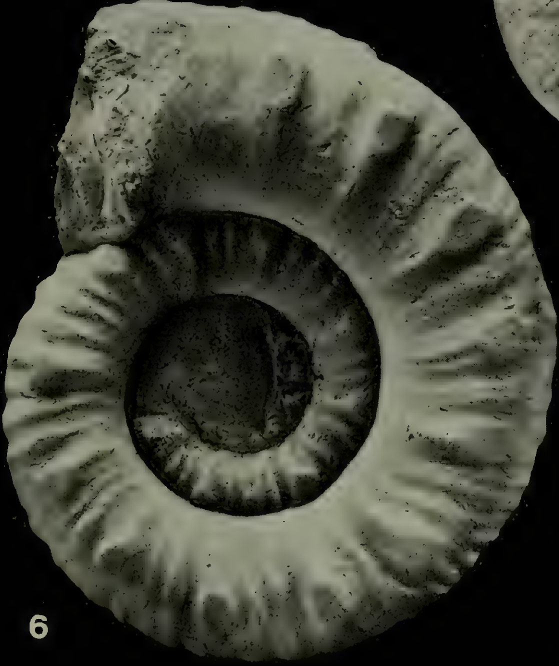
Fig. 7. *Hyperderoceras (Parahyperderoceras* nov. subg.) ex gr. *planarmatum* (QUENST.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (PB $\frac{\mathbf{G\,5}}{\mathbf{10}}$); Pliensbach.

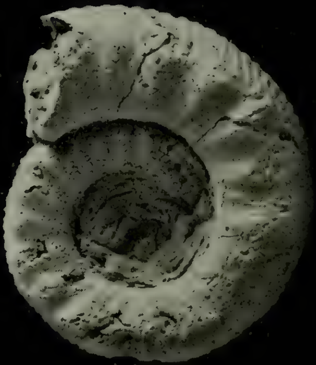
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23363. — x 1.

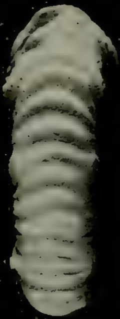

1

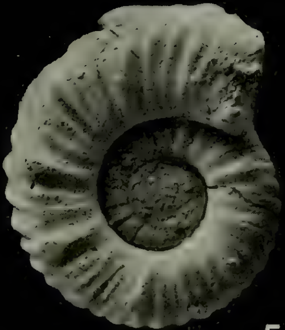

2

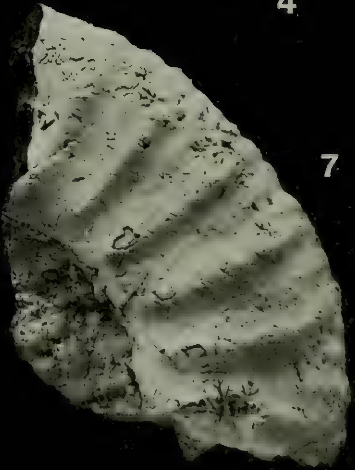

3


6


4


5b


5a


7

Tafel 4

Fig. 1. *Hyperderoceras* (*Hyperderoceras*) *sociale* (Simpson). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung C. Allmendinger 1938.

Landessammlungen f. Naturk. Karlsruhe, LNK JU/38. — x 3/4.

Fig. 2. *Hyperderoceras* (*Parahyperderoceras* nov. subg.) ex gr. *biruga* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung E. Koch 1898.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

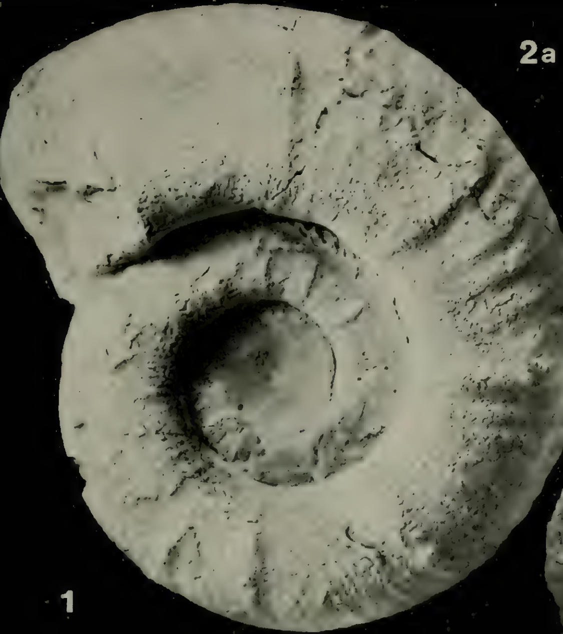
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23358.

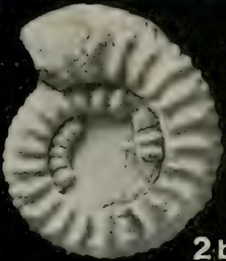
Fig. 3. *H.* (*Parahyperderoceras* nov. subg.) ex gr. *biruga* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG$\frac{10}{\mathrm{I}\,8}$); Nürtingen.

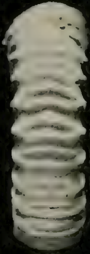
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23359. — x 1.

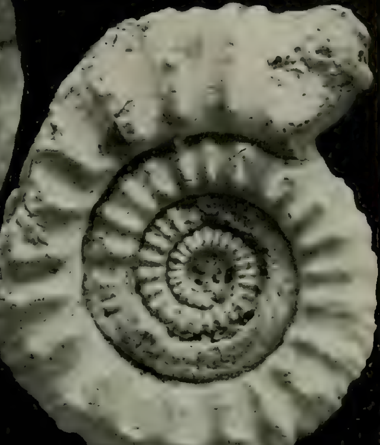
Fig. 4. *H.* (*Parahyperderoceras* nov. subg.) ex gr. *biruga* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung E. Koch 1898.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

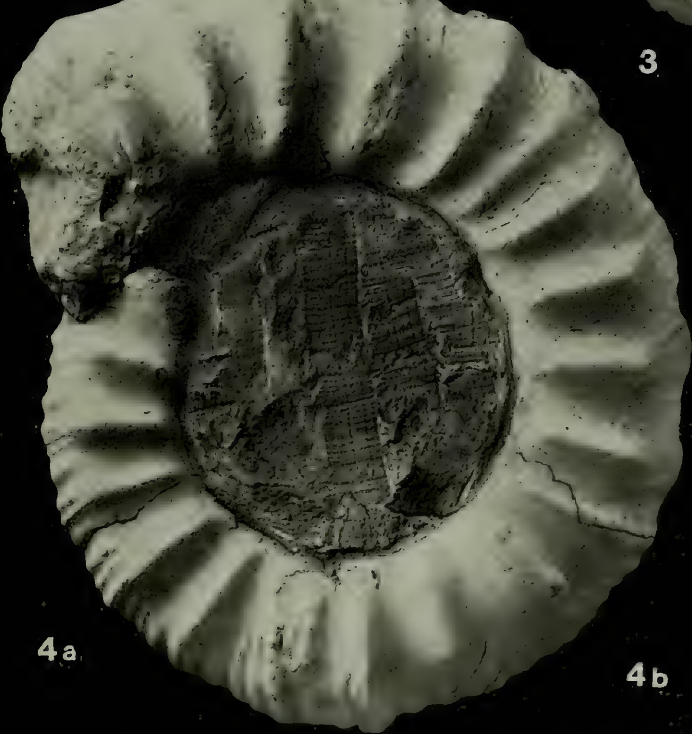
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23360.

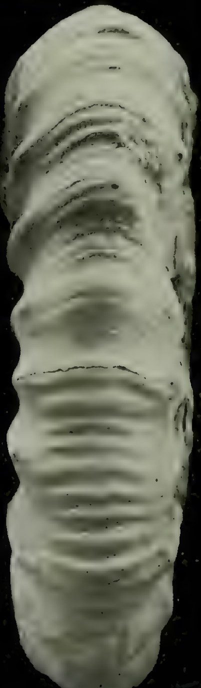

1


2a


2b


3


4a


4b

Tafel 5

Fig. 1. *Epideroceras* sp. (cf. „*Aegoceras spoliatum* Quenst." — K. Futterer 1893, Taf. 10, Fig. 1 a, b, c). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung W. Wittlinger 1895.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

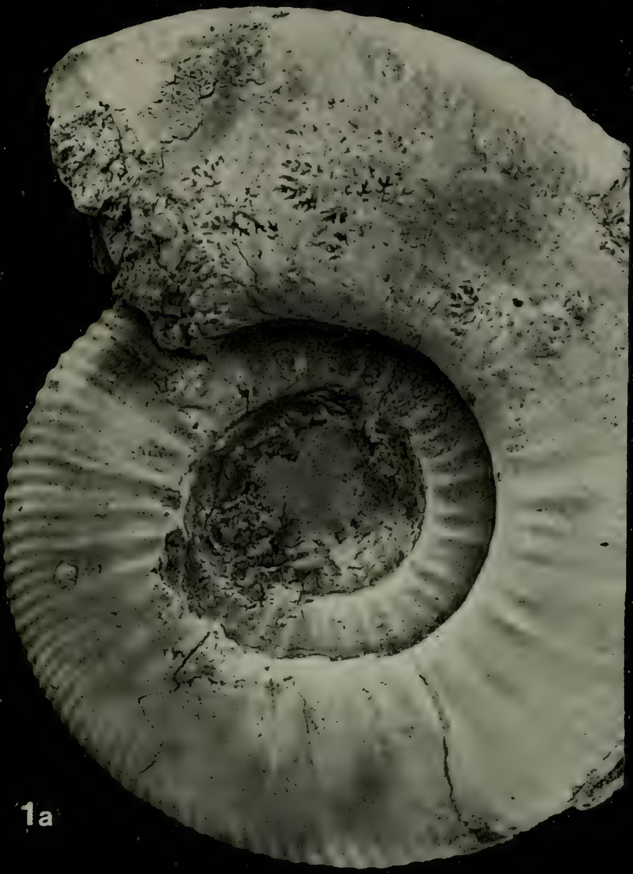
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 8898.

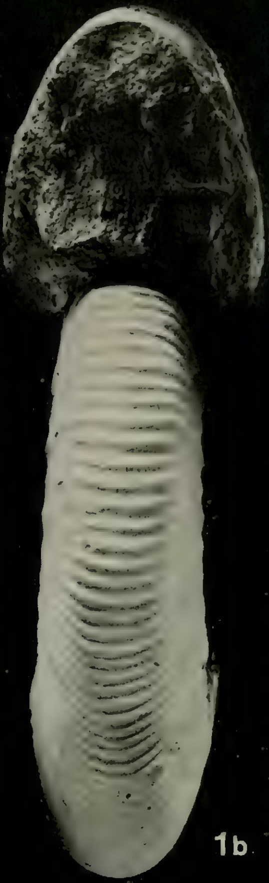
Fig. 2. *Metaderoceras nodoblongum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (PG 9); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

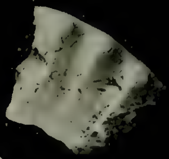
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23566.

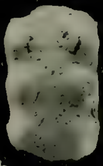
Fig. 3. *Coeloceras pettos* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoi*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{70}$); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

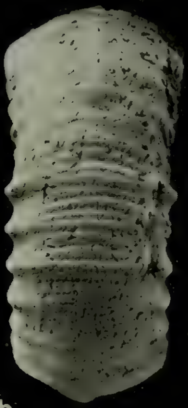
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23502.

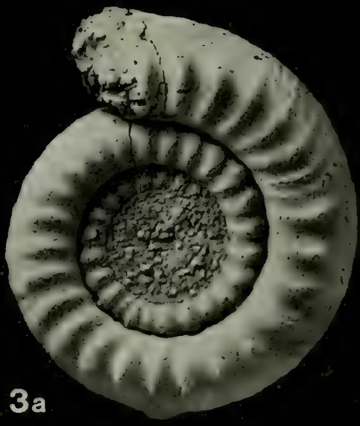

1a


1b


2a


2b


3b


3a

Tafel 6

Fig. 1. *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orb.) (desig. LT). Carixium; St. Amand (Cher) (Frankreich).
Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, Coll. d'Orb. Inv. Nr. 1671. — x 2.

Fig. 2. *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orb.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG $\frac{\text{II 11}}{70}$); Nürtingen.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23508. — x 1.

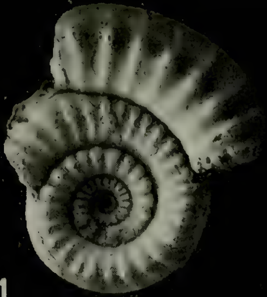
Fig. 3. *Coeloceras grenouillouxi* (d'Orb.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone; Kirchheim/T. Sammlung nicht bekannt.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23509. — x 1.

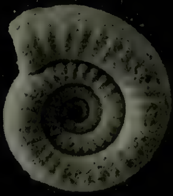
Fig. 4. *Phricodoceras costatum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *taylori*-Subzone (PB G 3); Pliensbach.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23374. — x 1.

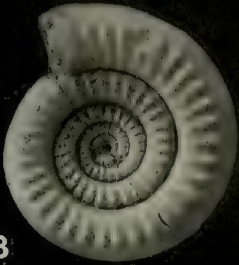
Fig. 5. *Phricodoceras nodosum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *taylori*-Subzone (PB G 3); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Lateralansicht. — x 2. c: Externansicht. — x 1.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23369.

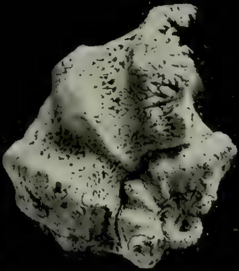
Fig. 6. *Phricodoceras nodosum* (Quenst.). Übergang in das „*lamellosum*-Stadium" sichtbar. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Hinterweiler. Sammlung E. Fraas.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23370.

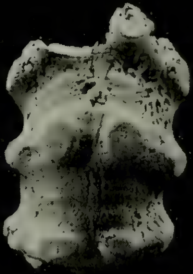
Fig. 7. *Phricodoceras* cf. *coronula* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *taylori*-Subzone (PB G 3); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23377.

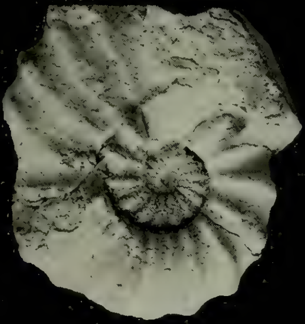

1

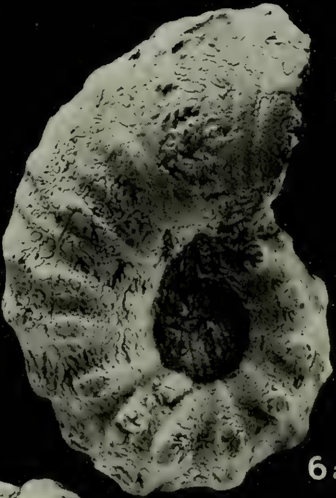

2

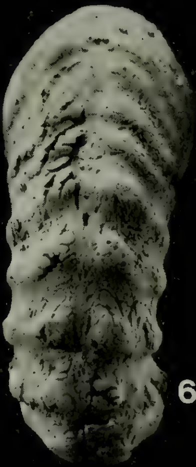

3

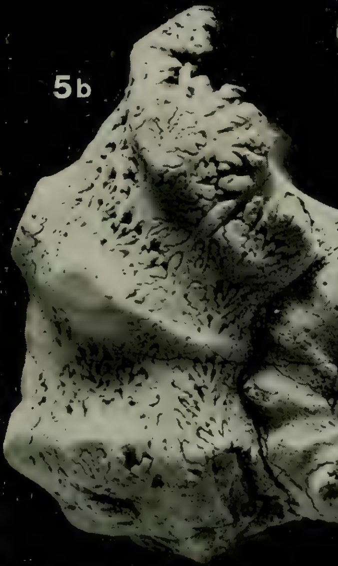

5a

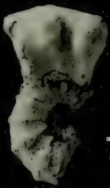

5c


4


6a


6b


5b


7a

7b

Tafel 7

Fig. 1. *Polymorphites bronni* (Roemer). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone ($\frac{\text{H 1}}{10}$); Holzmaden.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1. c: Externansicht. — x 2.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23607.

Fig. 2. *Polymorphites polymorphus* (Quenst.) Donovan & Forsey. (vgl. Schlatter 1977: Taf. 1, Fig. 3a, b). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG $\frac{\text{I 5}}{20}$); Nürtingen.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23612. — x 1.

Fig. 3. *Polymorphites lineatus* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (NG I 5/6); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23612. — x 1.

Fig. 4. *Polymorphites costatus* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (NG I 5/6); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23958.

Fig. 5. *Polymorphites interruptus* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (PG 9); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1. c: Externansicht. — x 3/2.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23618.

Fig. 6. *Polymorphites mixtus* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (PB H 5/6); Pliensbach.

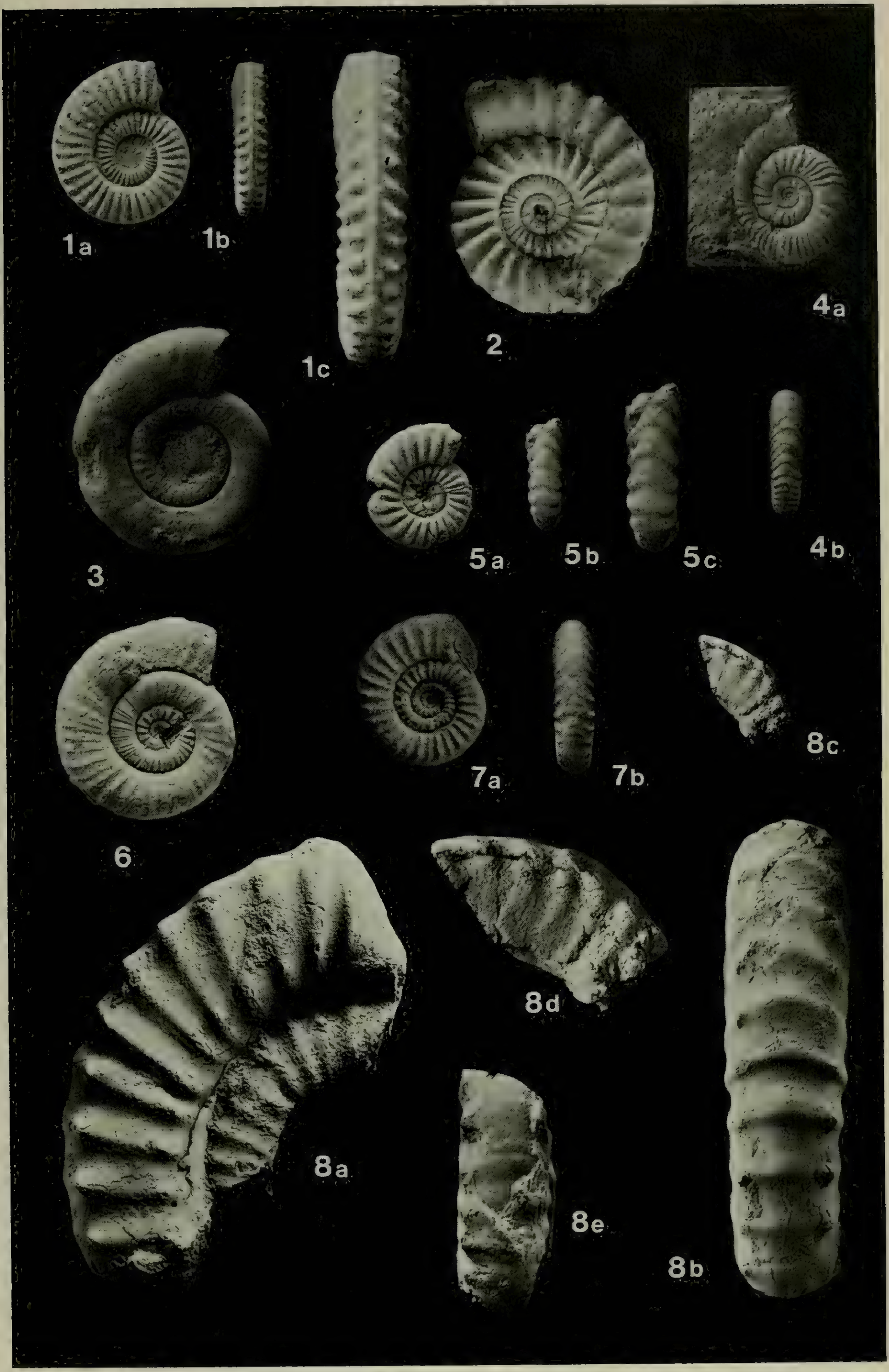
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23616. — x 1.

Fig. 7. *Polymorphites* sp. nov. (?). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *polymorphus*-Subzone (NG I 7/8); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23623.

Fig. 8. *Platypleuroceras brevispina* (Sow.) (HT). Carixium (Pabba Shales); Pabba, Innere Hebriden (Schottland).
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1. c: Lateralansicht (Windungsteil I). — x 1. d: Lateralansicht (Windungsteil I). — x 2. e: Externansicht (Windungsteil I). — x 2.

British Museum (Natural History), London, Inv. Nr. BM C 43915.


1a
1b
1c
2
4a
3
5a
5b
5c
4b
6
7a
7b
8c
8d
8a
8e
8b

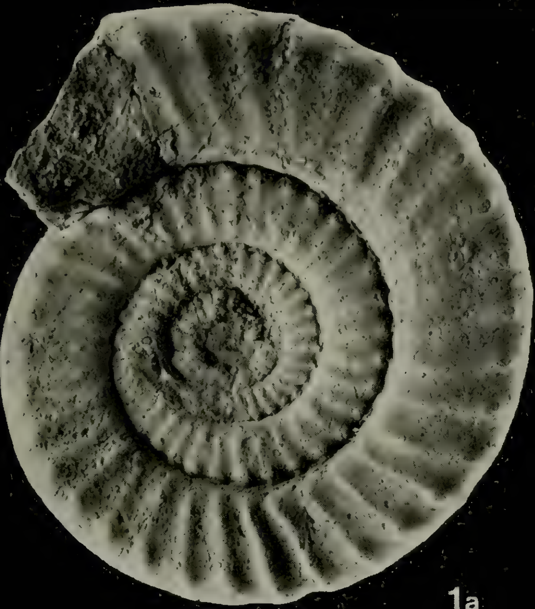
Tafel 8

Fig. 1. *Platypleuroceras brevispina* (Sow.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (PB $\frac{\mathbf{20}}{\mathbf{H\ 5}}$); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

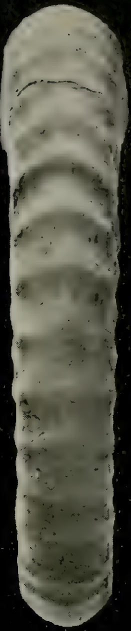
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23603.

Fig. 2. *Platypleuroceras oblongum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (PG 9); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

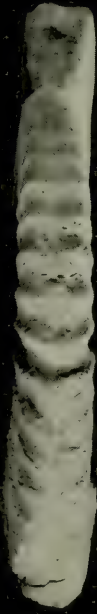
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23560.



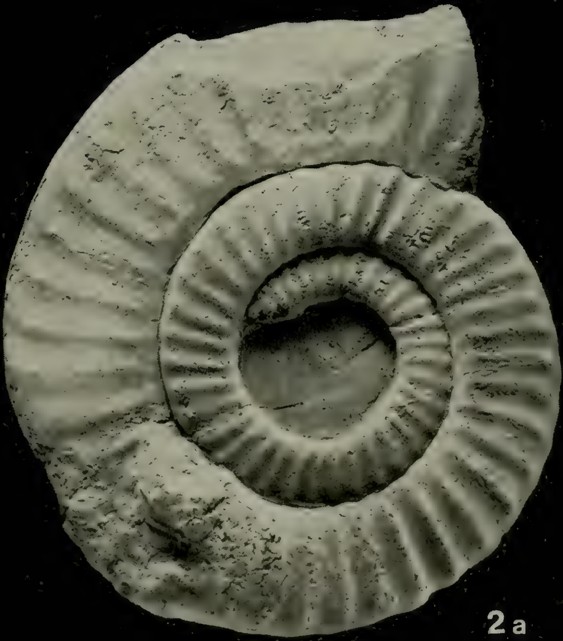
1a



1b



2b



2a

Tafel 9

Fig. 1. *Platypleuroceras oblongum* (QUENST.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung K. KÖSTLIN 1966.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23518.

Fig. 2. *Platypleuroceras rotundum* (QUENST.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Hinterweiler. Sammlung E. KOCH 1898.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23552.

Fig. 3. *Platypleuroceras* cf. *rotundum* (QUENST.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung E. KOCH 1898.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23557.

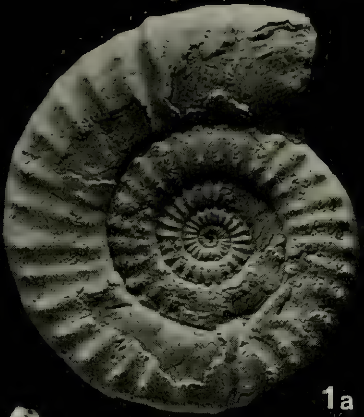
Fig. 4. *Platypleuroceras brevispinoides* TUTCHER & TRUEMAN. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (NG$\frac{\text{I 4}}{15}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23550. — x 3/4.

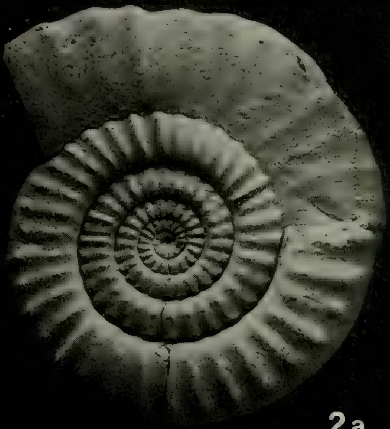
Fig. 5. *Platypleuroceras submuticum* (OPPEL) (HT). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Hinterweiler.

Bayerische Staatssammlung München, Inv. Nr. AS VIII 156. — x 3/4.

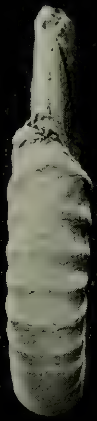
1b



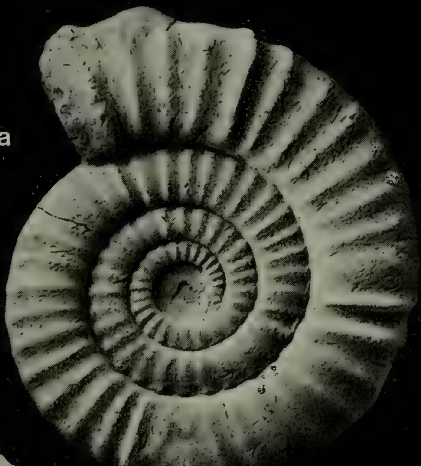
1a



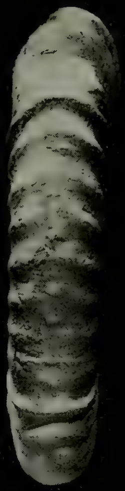
2a



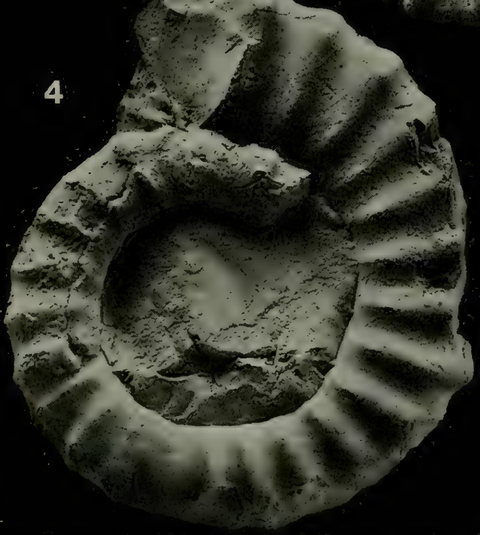
2b



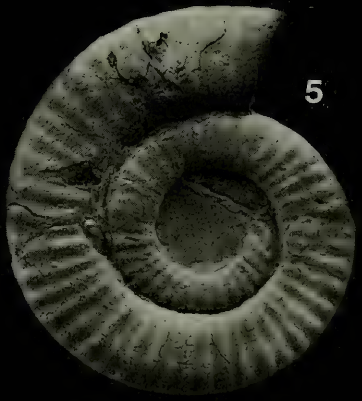
3a



3b



4



5

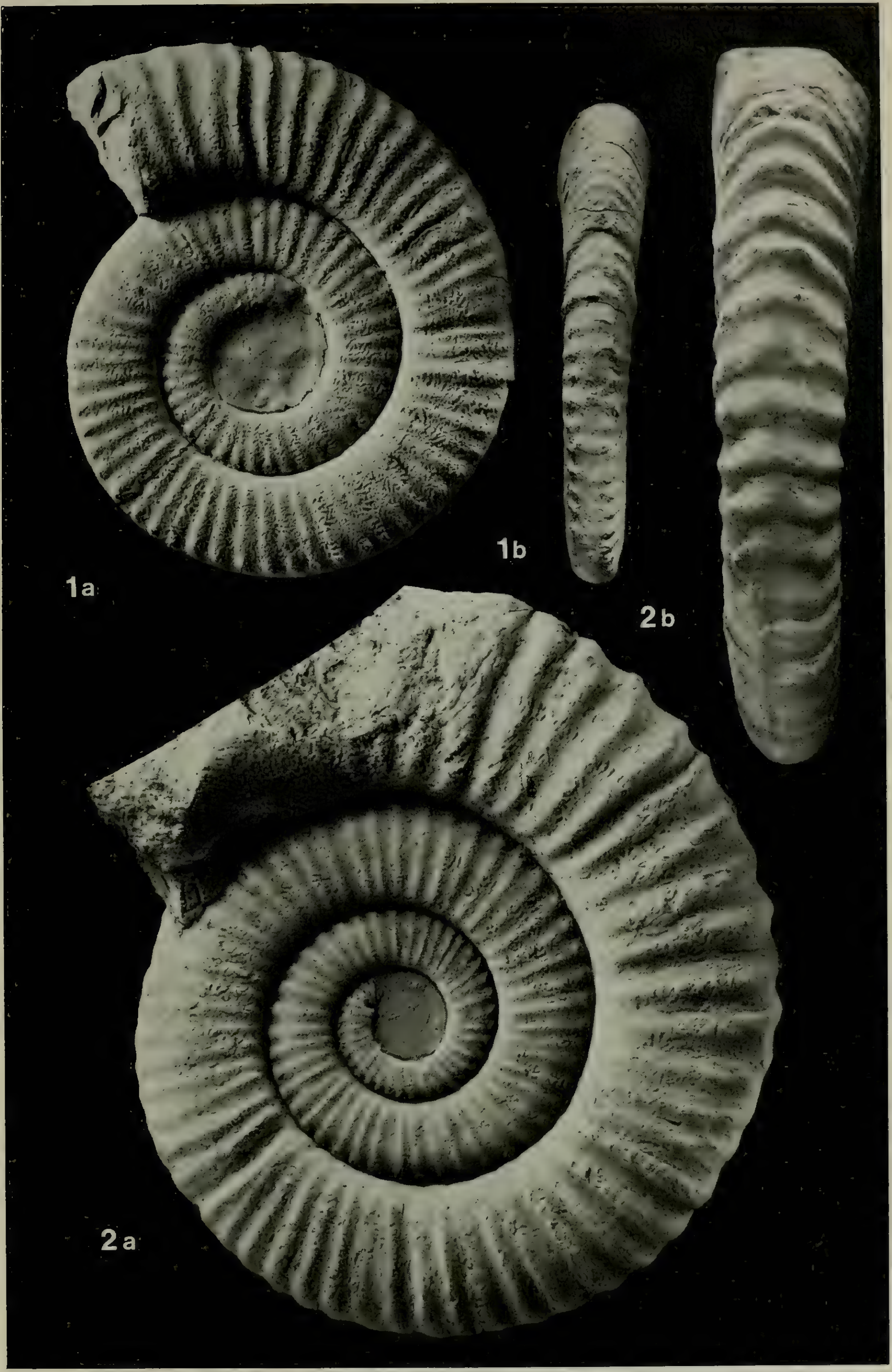
Tafel 10

Fig. 1. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung nicht bekannt.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht (Übergang beknotetes/beripptes Stadium!). — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23563.

Fig. 2. *Platypleuroceras submuticum* (Oppel). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung C. Allmendinger 1938.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Landessammlungen f. Naturk. Karlsruhe, LNK JU/40.


1a
1b
2b
2a

Tafel 11

Fig. 1. *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *brevispina*-Subzone (NG I 5/6); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23568. — x 1.

Fig. 2. *Platypleuroceras enzenharti* nov. sp. (HT). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung K. KÖSTLIN 1966.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht (Übergang beknotetes/beripptes Stadium!). — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23567.

Fig. 3. *Platypleuroceras* sp. nov. (?). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung C. ALLMENDINGER 1950. (Vgl. SCHLATTER 1979: Taf. 1, Fig. 2a, b.)
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Bayerische Staatssammlung München, Inv. Nr. 1949 X 141.

Fig. 4. *Uptonia* sp. (Innenwindung). Orig. „*Ammonites Bronnii* ROEMER“ F. A. QUENSTEDT 1885: Taf. 30, Fig. 45. Carixium, *jamesoni*-Zone; Diebrok (Osnabrück).
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1. c: Externansicht. — x 2.

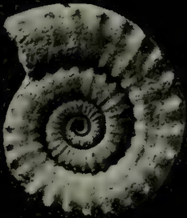
Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 5/30/45.

Fig. 5. *Polymorphites bronni* (ROEMER) (Vergleich zu Fig. 4). Orig. „*Ammonites Bronnii* ROEMER“ F. A. QUENSTEDT 1885: Taf. 30, Fig. 48. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Sondelfingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1. c: Externansicht. — x 2.

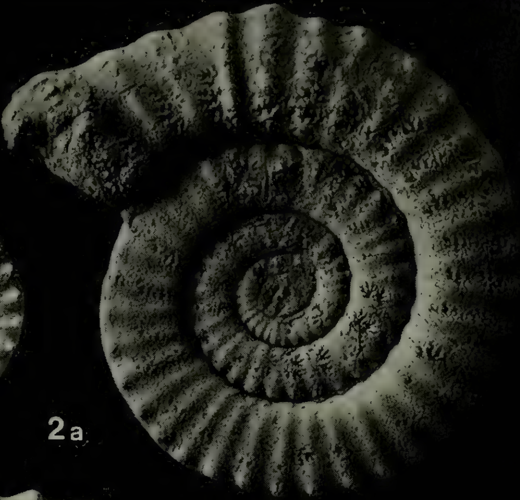
Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 5/30/48.

Fig. 6. *Uptonia* „*angusta*“ (QUENST.) (HT). Orig. „*Ammonites Jamesoni angustus* SOW.“ F. A. QUENSTEDT 1845, Taf. 4, Fig. 8. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Ofterdingen.

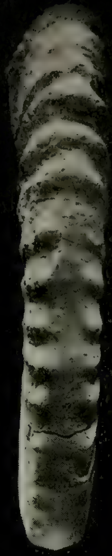
Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 3/4/8. — x 1.



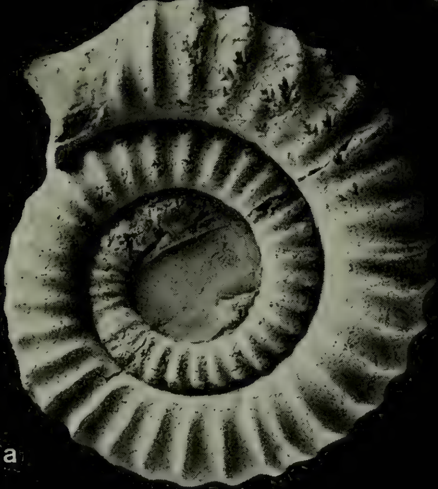
1



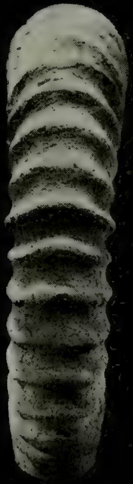
2a



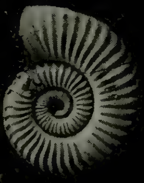
2b



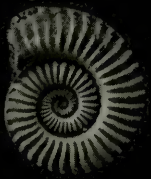
3a



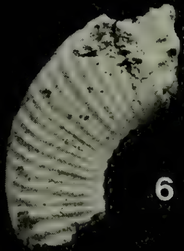
3b



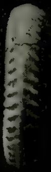
4a



5a

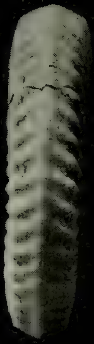


6

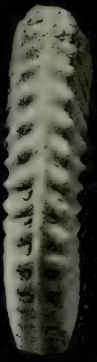


4b

5b



4c



5c

Tafel 12

Fig. 1. *Uptonia jamesoni* (Sow.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG II 14/15); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1/2. b: Externansicht. — x 1/2.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23960.

Fig. 2. *Uptonia „regnardi"* (d'Orb.). 2 der insgesamt 11 Syntypen. Carixium; St. Amand (Cher) (Frankreich).
a: Lateralansicht. — x 2. b: Lateralansicht. — x 2. c: Externansicht von Fig. 2b. — x 2.

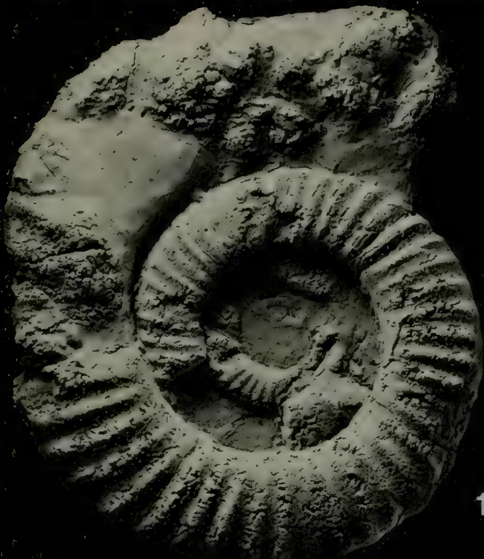
Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, Coll. d'Orb. Inv. Nr. 1651.

Fig. 3. *Uptonia lata* (Quenst.) Innenwindung. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (H 1/2); Holzmaden.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23393.

Fig. 4. *Uptonia lata* (Quenst.). Der letzte halbe Umgang gehört der Wohnkammer an. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG II 13/14); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23395. — x 3/4.

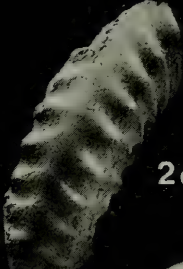


1a

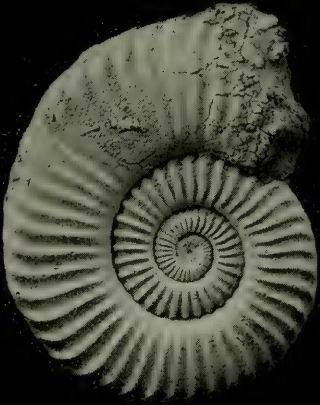
1b

2a

2b

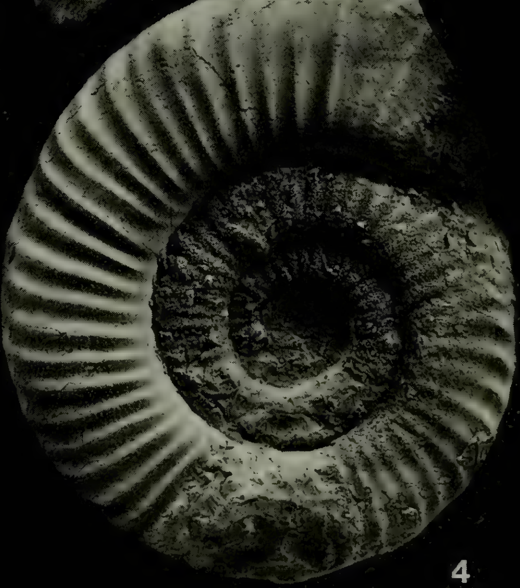


2c



3a

3b



4

Tafel 13

Fig. 1. *Uptonia* ex gr. *lata* (Quenst.). Der Übergang vom fein- zum grobberippten Stadium erfolgt früh und fast schlagartig. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG I 1/2); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23398. — x 2/3.

Fig. 2. *Uptonia confusa* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung nicht bekannt.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

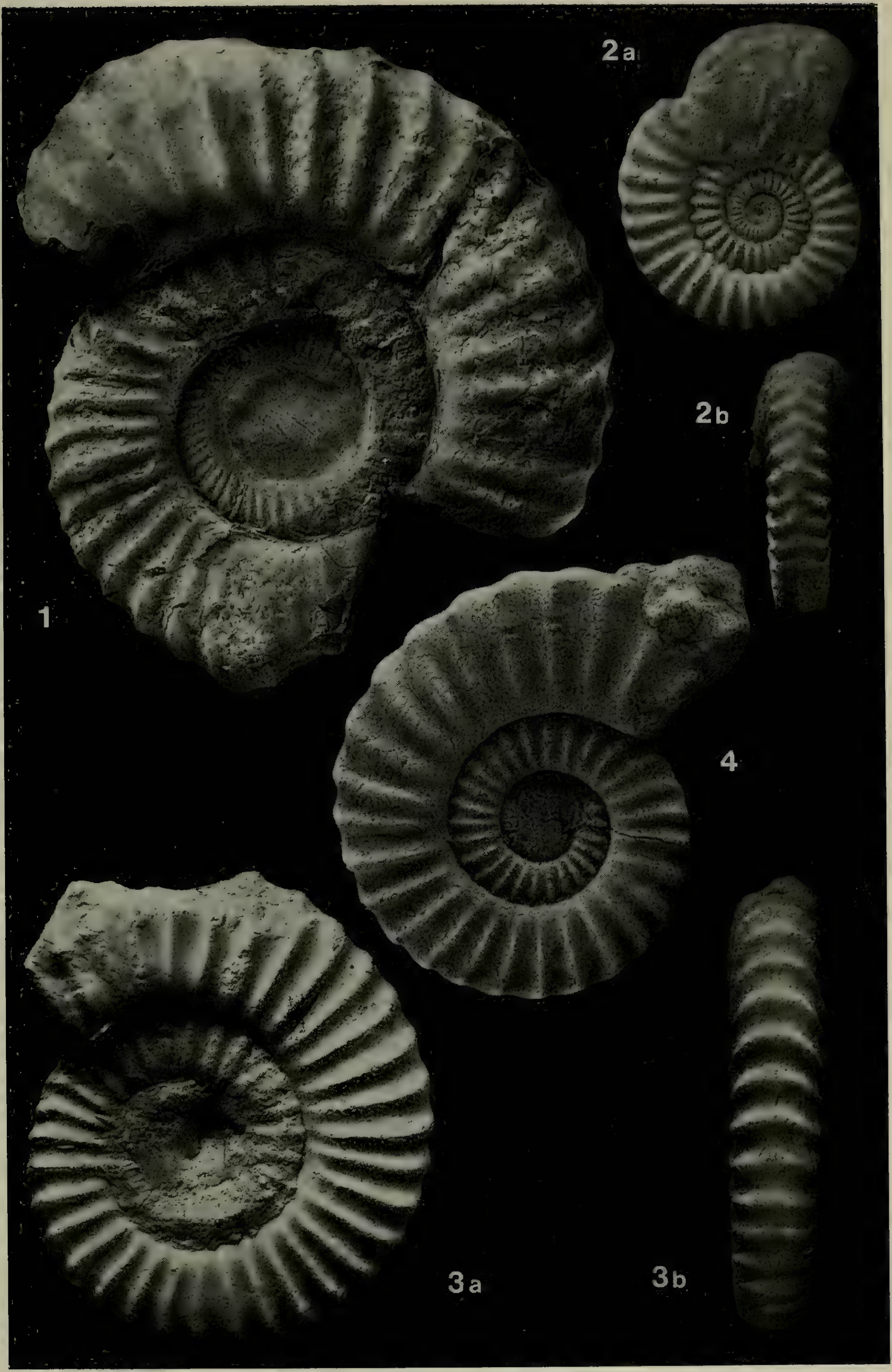
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23382.

Fig. 3. *Uptonia confusa* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung Th. Engel.
a: Lateralansicht. — x 1/3. b: Externansicht. — x 2/3.

Magazinbestand Sammlung Dr. Engel des Städt. Naturkundl. Museums Göppingen.

Fig. 4. *Uptonia costosa* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung C. Allmendinger 1950.

Bayerische Staatssammlung München, Inv. Nr. 1949 X 142. — x 1.


2a
2b
1
4
3a
3b

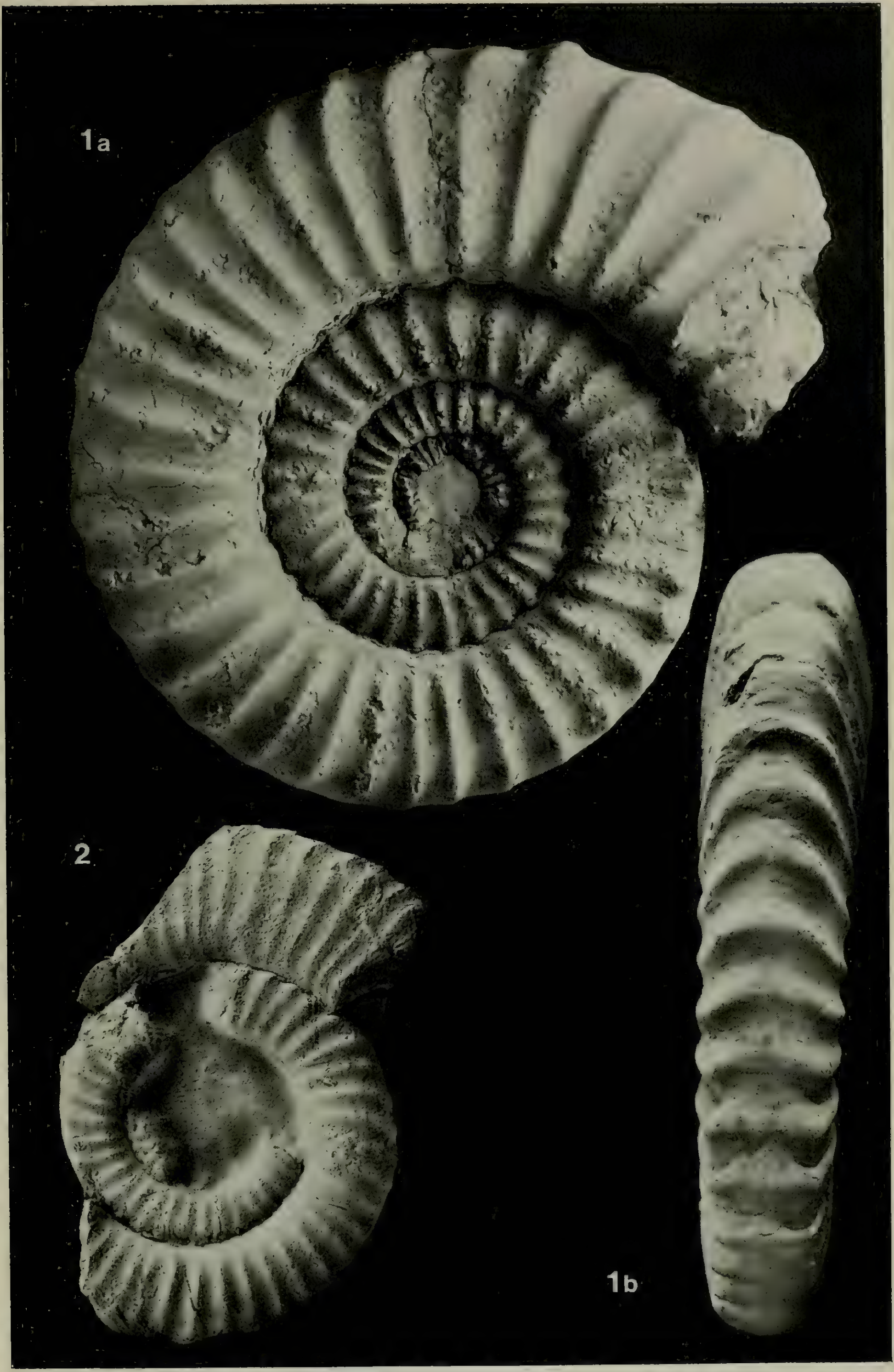
Tafel 14

Fig. 1. *Uptonia* aff. *confusa* (QUENST.). Orig. „*Ammonites Jamesoni* SOW." E. FRAAS 1910: Taf. 47, Fig. 7. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung W. WITTLINGER 1895.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 8902.

Fig. 2. *Platypleuroceras* aff. *amplinatrix* (QUENST.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG$\frac{\mathbf{20}}{\mathbf{I\,5}}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23499. — x 1/2.


1a
2
1b

Tafel 15

Fig. 1. ? „*Uptonia*“ *tenuiloba* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *jamesoni*-Subzone (NG$\frac{10}{I\,5}$); Nürtingen.

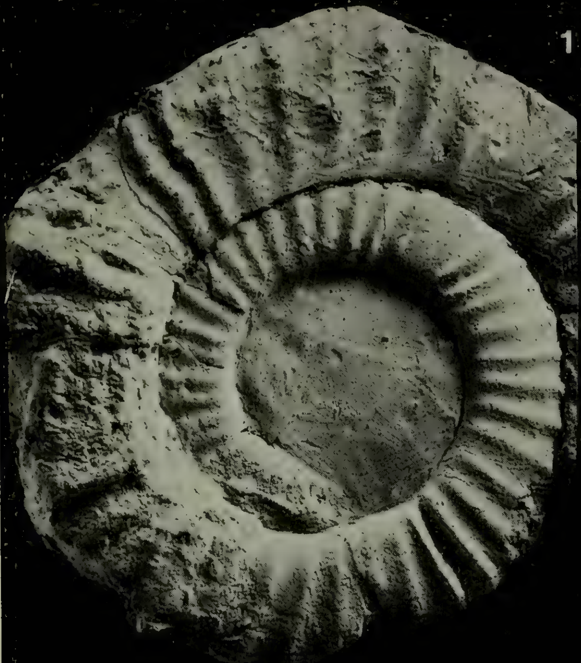
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23400. — x 3/4.

Fig. 2. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung C. Allmendinger 1950.

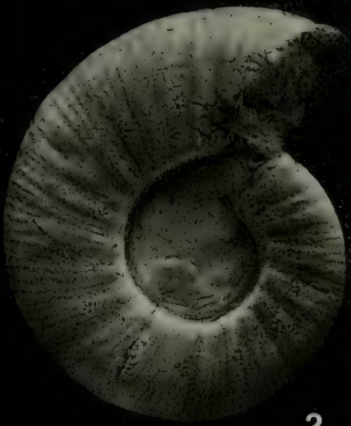
Bayerische Staatssammlung München, Inv. Nr. 1949 X 143. — x 1.

Fig. 3. *Jamesonites spoliatus* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung C. Fleck 1881.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

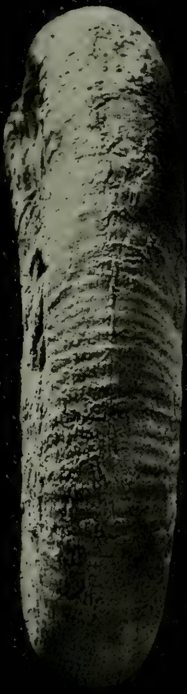
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 6318.



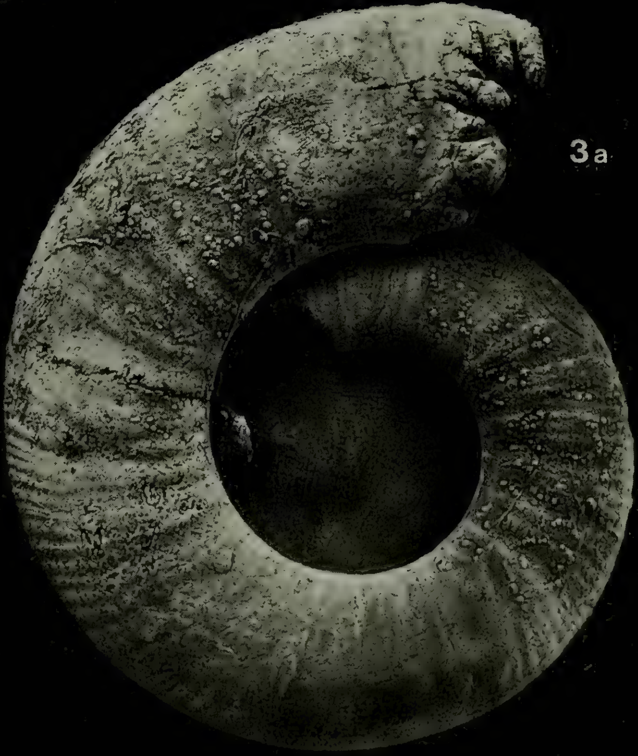
1



2



3b



3a

Tafel 16

Fig. 1. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.) (desig. LT). Carixium; St. Amand (Cher) (Frankreich). a, b: Lateralansichten. — x 1. c: Externansicht. — x 1.

Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, Coll. d'Orb. Inv. Nr. 1659/R 1384. (Fotos von Prof. J. Sornay, Paris, erhalten.)

Fig. 2. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG II 10/11); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

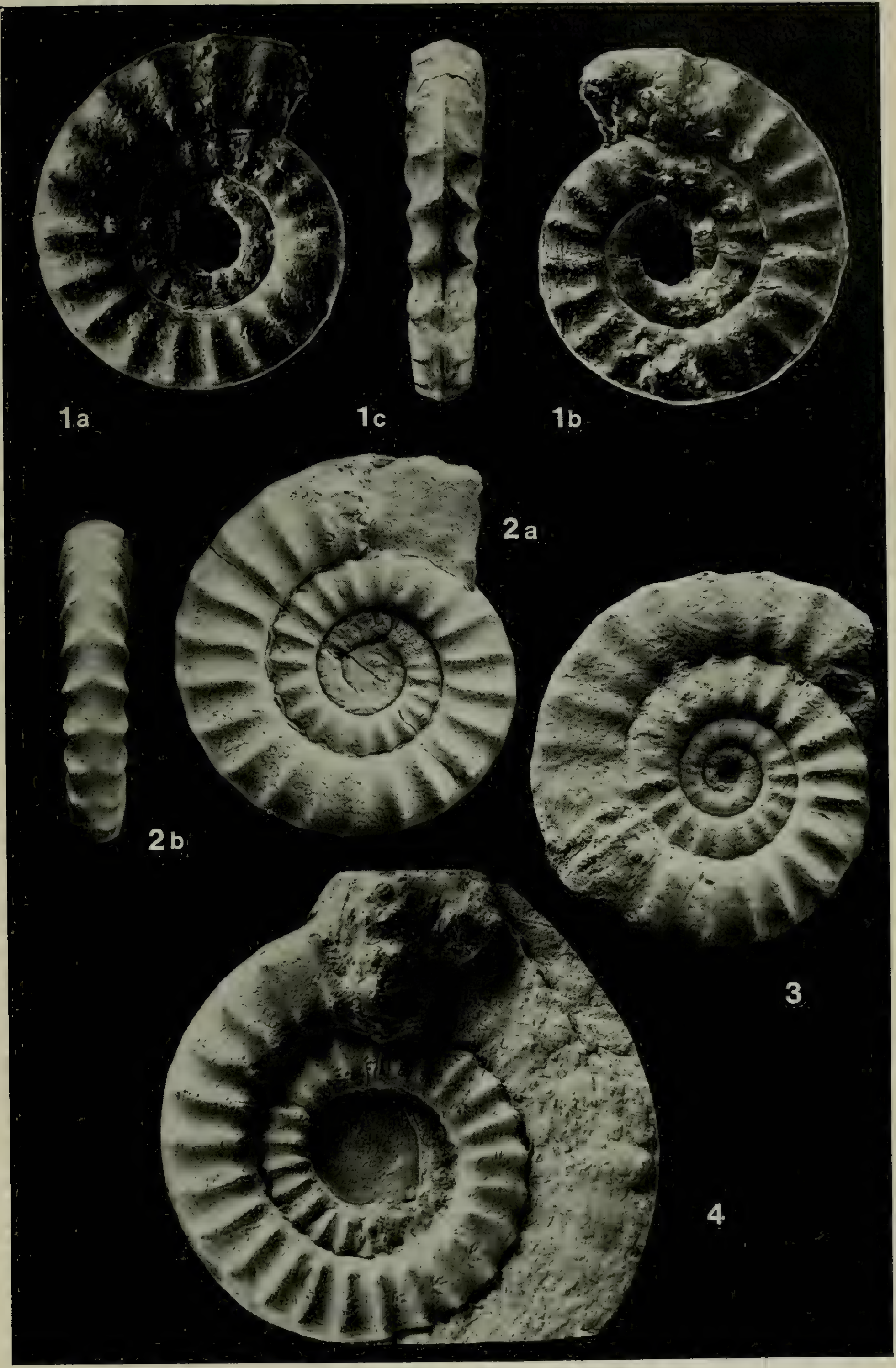
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23537.

Fig. 3. *Acanthopleuroceras maugenesti* (d'Orb.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG II 10/11); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23538. — x 3/4.

Fig. 4. *Acanthopleuroceras* ex gr. *maugenesti* (d'Orb.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG$\frac{20}{\text{II 11}}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23531. — x 2/3.

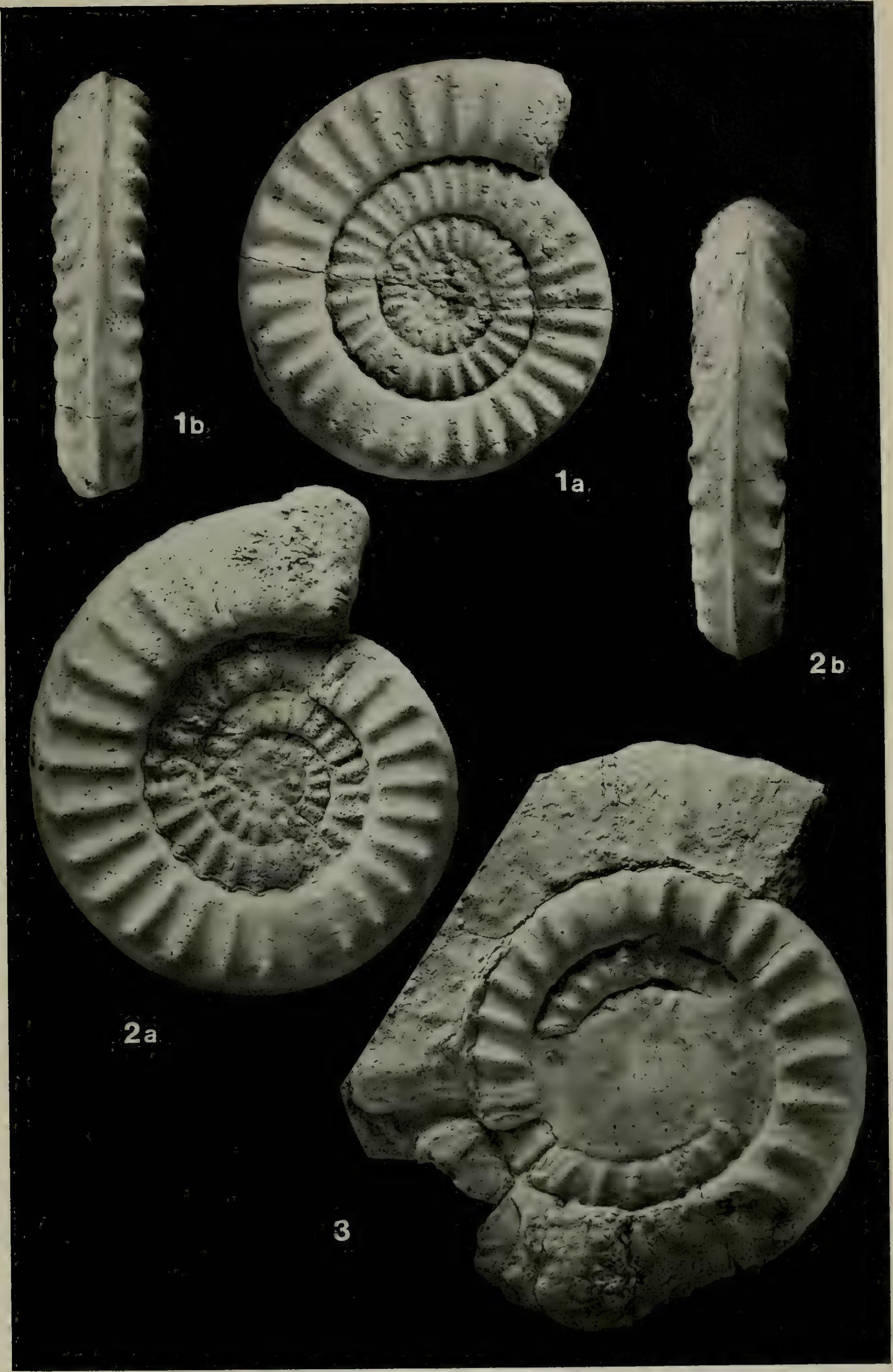

1a
1c
1b
2a
2b
3
4

Tafel 17

Fig. 1. *Acanthopleuroceras arietiforme* (Oppel). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung E. Koch 1898.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23522.

Fig. 2. *Acanthopleuroceras* cf. *carinatum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG$\frac{10}{\text{II 11}}$); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 2/3. b: Externansicht. — x 2/3.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23525.

Fig. 3. *Acanthopleuroceras* ex gr. *carinatum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG$\frac{15}{\text{II 11}}$); Nürtingen.
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23527. — x 2/3.


1b
1a
2b
2a
3

Tafel 18

Fig. 1. *Acanthopleuroceras gigas* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG II 11/12); Nürtingen. Sammlung E. Glück, Metzingen.

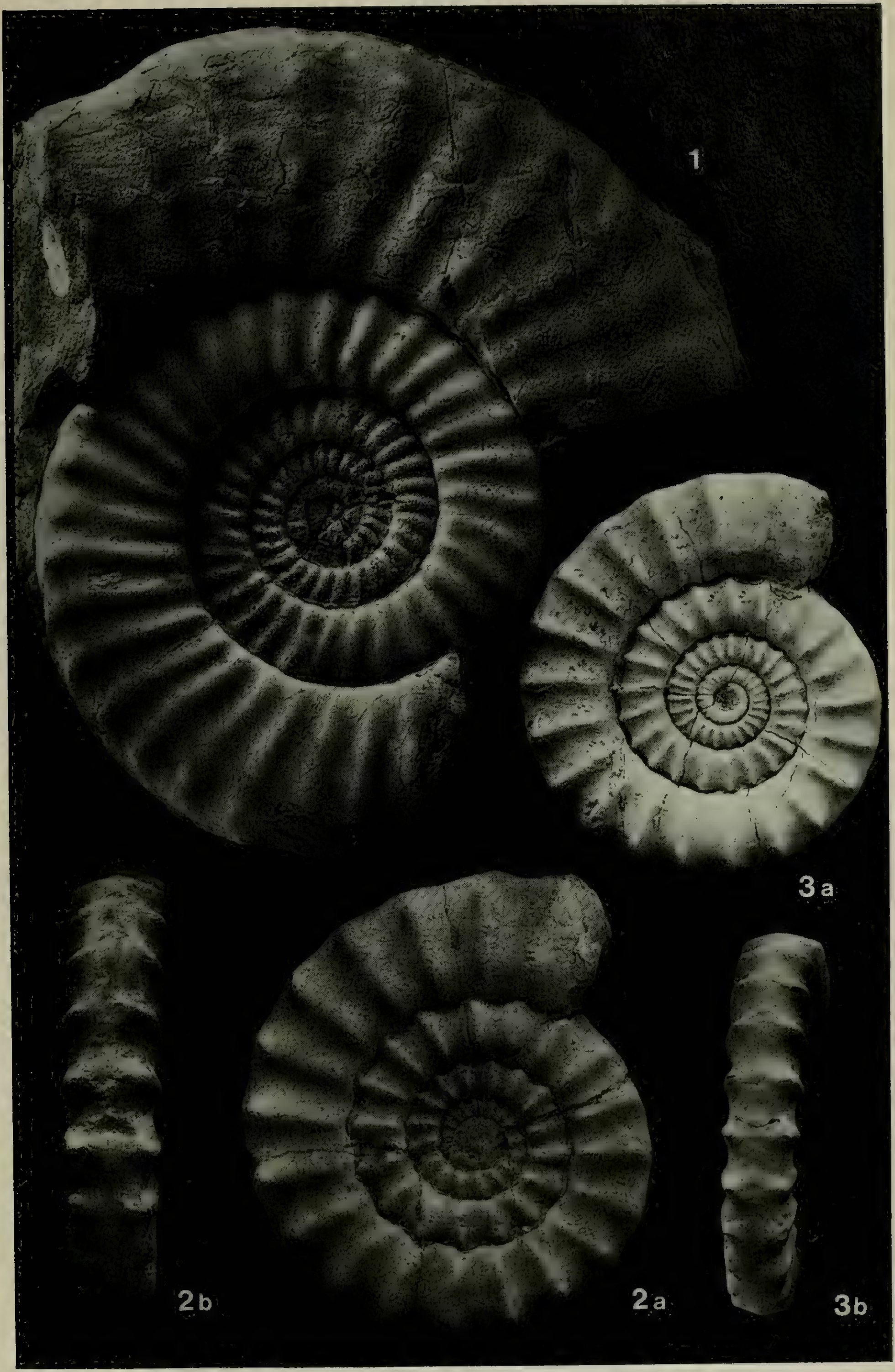
Staatl. Mus f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23526. — x 3/4.

Fig. 2. *Acanthopleuroceras inflatum* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone; Kirchheim/T. Sammlung E. Koch 1898.
a: Lateralansicht. — x 3/4, b: Externansicht. — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23523.

Fig. 3. *Acanthopleuroceras solare* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG $\frac{25}{\mathrm{II}\ 11}$); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23533.


1
3a
2b
2a
3b

Tafel 19

Fig. 1. *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG $\frac{\mathbf{10}}{\mathbf{II\ 11}}$); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23517.

Fig. 2. *Acanthopleuroceras* cf. *lepidum* Tutcher & Trueman. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone; Hechingen. Sammlung F. Wagner 1868.
a: Lateralansicht. — x 2/3. b: Externansicht. — x 2/3.

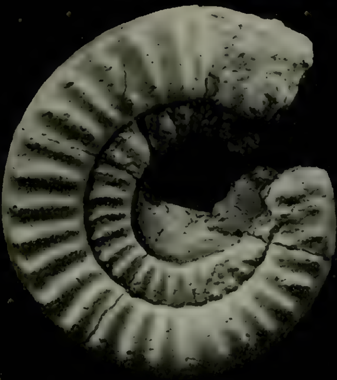
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 5020.

Fig. 3. *Tropidoceras masseanum* (d'Orb.). Feiner berippt als der Typus. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone ($\frac{\mathbf{5}}{\mathbf{H\ 2}}$); Holzmaden.

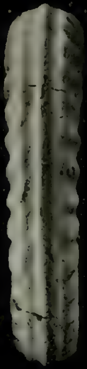
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23340. — x 2/3.

Fig. 4. *Tropidoceras masseanum rotunda* (Futterer). Schwarzer Jura γ., *jamesoni*-Zone; Nürtingen. Sammlung H. Honegger 1977.
a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

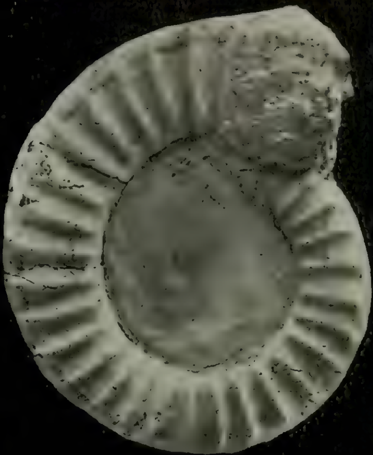
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23338.



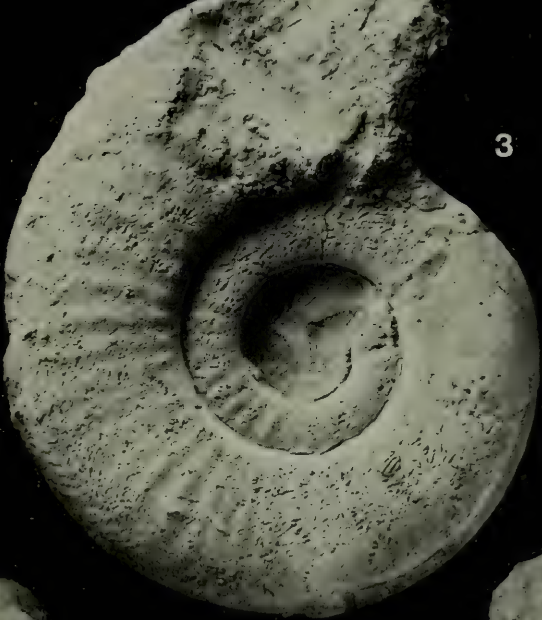
1a



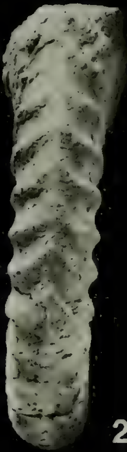
1b



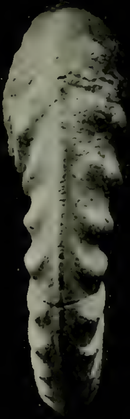
2a



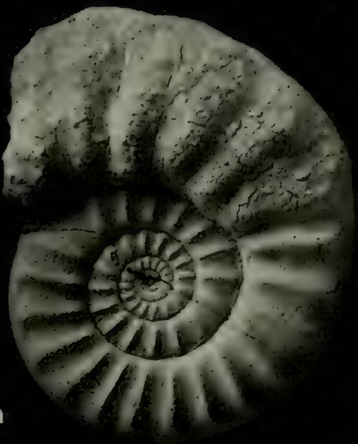
3



2b



4b



4a

Tafel 20

Fig. 1. *Tropidoceras masseanum rotunda* (Futterer). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone; Östringen (Langenbrückener Senke). Sammlung K. Futterer.

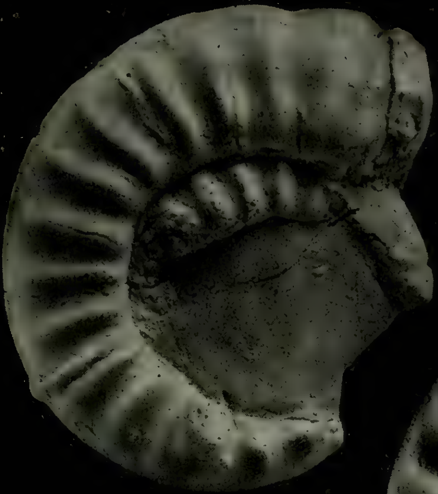
Geol. Paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg, Inv. Nr. SHL. 1. — x 3/4.

Fig. 2. *Tropidoceras masseanum rotunda* (Futterer). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone $\left(\frac{5}{\mathrm{H}\,3}\right)$; Holzmaden.

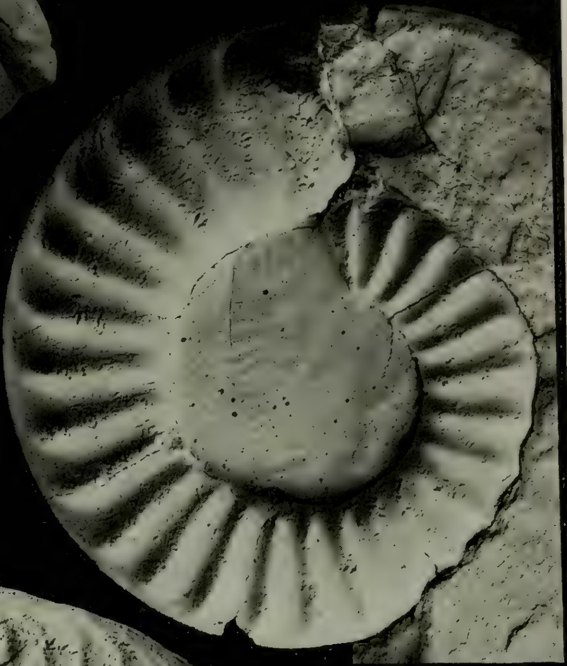
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23339. — x 3/4.

Fig. 3. *Tropidoceras stahli* (Oppel). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone (?); Nürtingen. Sammlung C. Allmendinger 1938.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

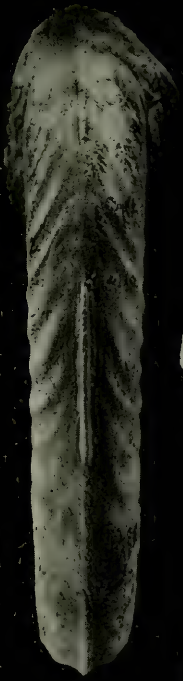
Landessammlungen f. Naturk. Karlsruhe, LNK JU/41.



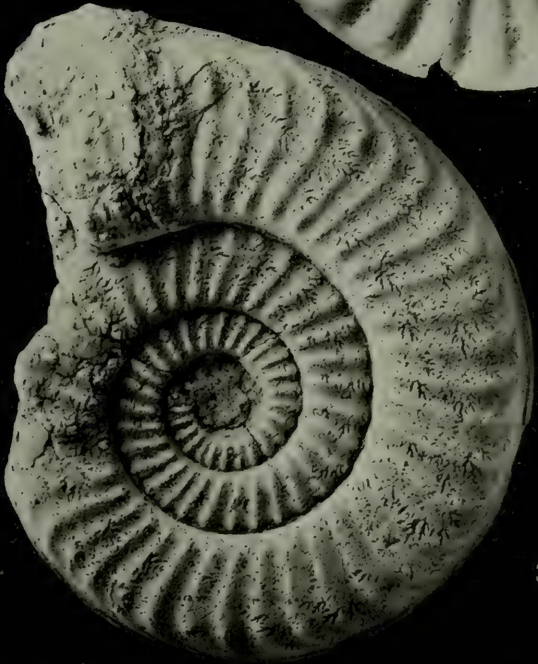
1



2



3b



3a

Tafel 21

Fig. 1. *Tropidoceras stahli* (Oppel). Orig. „*Ammonites Masseanus* d'Orb." F. A. Quenstedt 1885: Taf. 36, Fig. 12 Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone (?); Hinterweiler.

Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 5/36/12. — x 3/4.

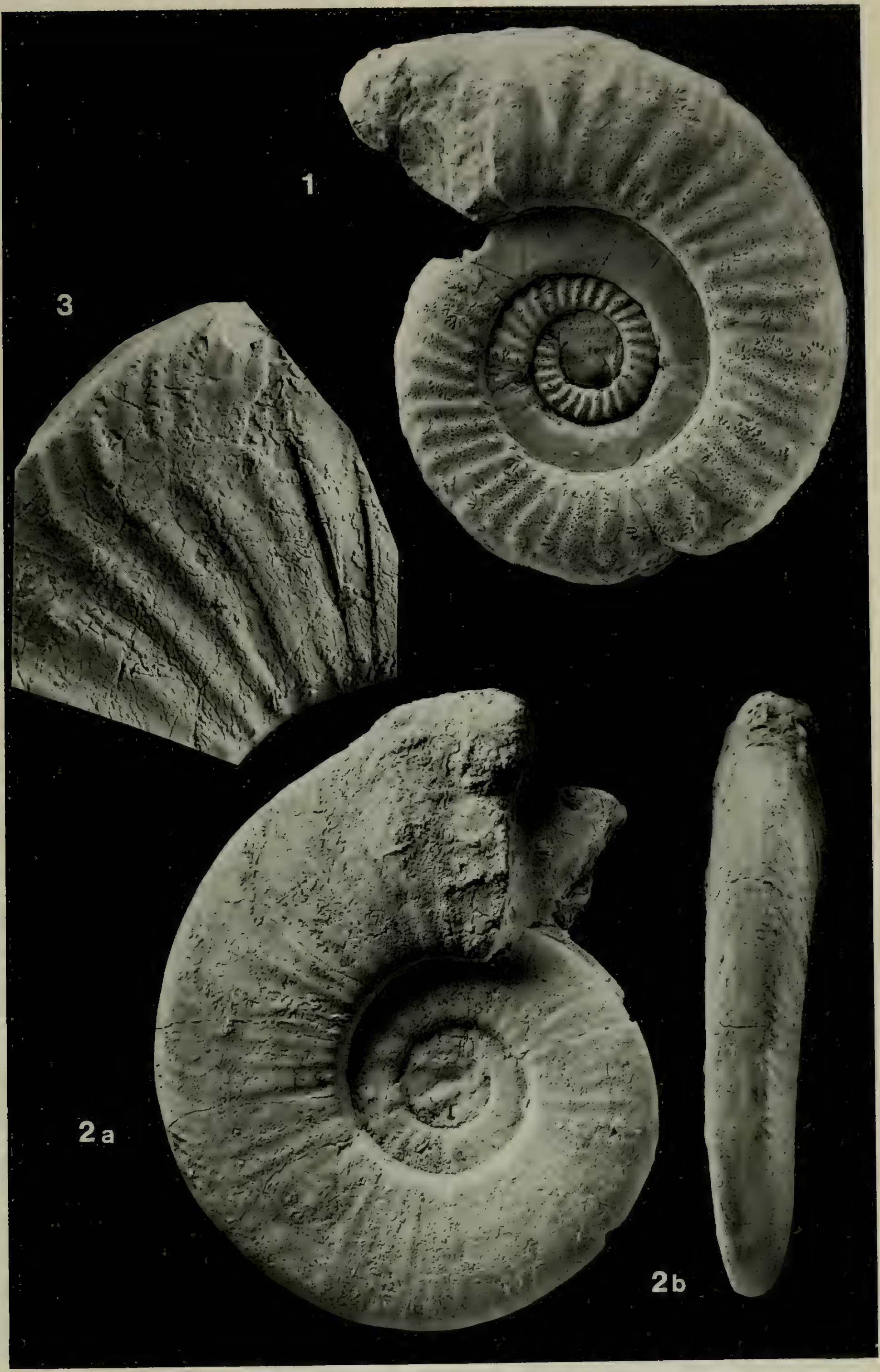
Fig. 2. *Tropidoceras flandrini densicosta* (Futterer). — Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone (NG$\frac{10}{I\,1}$); Nürtingen.

a: Lateralansicht. — x 3/4. b: Externansicht. — x 3/4.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23343.

Fig. 3. *Tropidoceras flandrini densicosta* (Futterer). Ausschnitt der Außenwindung. Stadium mit lateralen Knötchen. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone (NG$\frac{20}{II\,13}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23344. — x 1.


1
3
2a
2b

Tafel 22

Fig. 1. *Tropidoceras flandrini* cf. *obtusa* (Futterer). Orig. „*Ammonites Masseanus* d'Orb." F. A. Quenstedt 1885: Taf. 36, Fig. 8. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone (?); Hechingen.

Geol.-Paläont. Inst. u. Mus. Tübingen, Inv. Nr. Ce 5/36/8. — x 1/2.

Fig. 2. *Tropidoceras flandrini* cf. *obtusa* (Futterer). Ausschnitt. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (H 8/9); Holzmaden.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23348. — x 1/2.

Fig. 3. *Tropidoceras falcoides* (Quenst.). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone (PB $\frac{25}{I\,2}$); Pliensbach.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23356. — x 1.

Fig. 4. *Tropidoceras rursicosta* (Buckman). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone; Nürtingen. Sammlung Zementwerk Nürtingen 1976.
a: Lateralansicht. — x 1/2. b: Externansicht. — x 1/2.

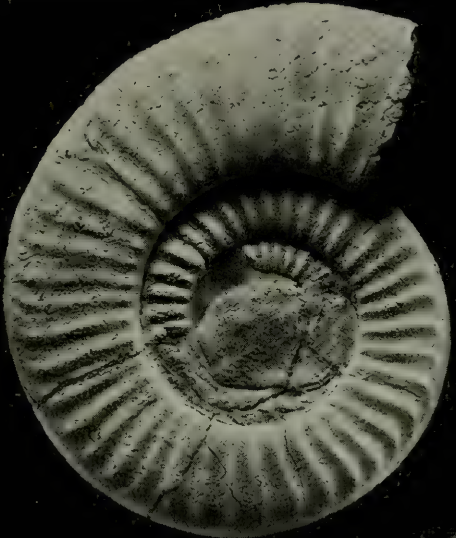
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23350.

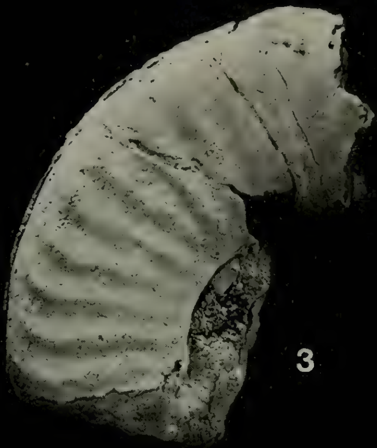
Fig. 5. *Tropidoceras* sp. nov. (?). Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone ($\frac{H\,3}{5}$); Holzmaden.

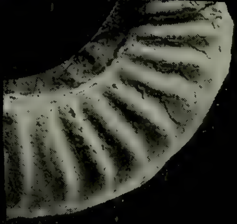
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23345. — x 1.

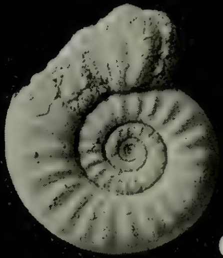
Fig. 6. *Tropidoceras futtereri* Spath. Schwarzer Jura γ, *jamesoni*-Zone, *masseanum*-Subzone (NG $\frac{15}{II\,13}$); Nürtingen.

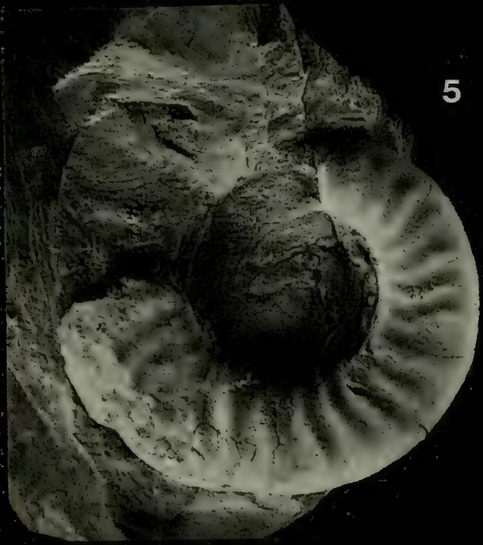
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23352. — x 1.

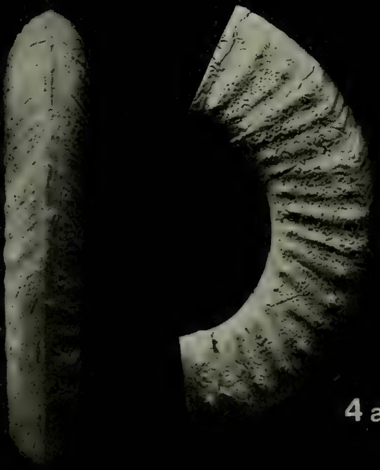

1


3


2


6


5


4b
4a

Tafel 23

Fig. 1. *Beaniceras centaurus* (d'Orb.). 1 Exemplar der insgesamt 20 Syntypen. Carixium; St. Amand (Cher) (Frankreich).
a: Lateralansicht. — x 3/2. b: Lateralansicht. — x 2. c: Externansicht. — x 2.

Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, Coll. d'Orb. Inv. Nr. 1653.

Fig. 2. *Beaniceras centaurus* (d'Orb.); vgl. Schlatter 1977: Taf. 4, Fig. 2. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG$\frac{20}{\mathrm{II}\ 9}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23191. — x 2.

Fig. 3. *Beaniceras luridum* (Simpson). Orig. Spath 1938: 102; Specimen BM C. 39159. *ibex*-Zone, *luridum*-Subzone (bed 121); Dorset Coast. Sammlung J. Francis 1927.

British Museum (Natural History) London, BM C 39159. — x 1 (Abguß).

Fig. 4. *Beaniceras* cf. *subluridum* Spath. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *luridum*-Subzone (NG II 6/7); Nürtingen. Sammlung A. Hofbauer (Wendlingen).
a: Lateralansicht. — x 1, b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23642.

Fig. 5. *Beaniceras luridum* (Simpson) aff. *submaculata* Spath. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *luridum*-Subzone (NG$\frac{10}{\mathrm{II}\ 7}$); Nürtingen.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23643. — x 1.

Fig. 6. *Beaniceras* ex gr. *luridum* (Simpson). Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *luridum*-Subzone (NG II 6/7); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23641.

Fig. 7. *Beaniceras costatum* Buckman. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG$\frac{20}{\mathrm{II}\ 9}$); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23564.

Fig. 8. *Beaniceras* cf. *costatum* Buckman. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (PB$\frac{10}{\mathrm{K}\ 3}$); Pliensbach.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

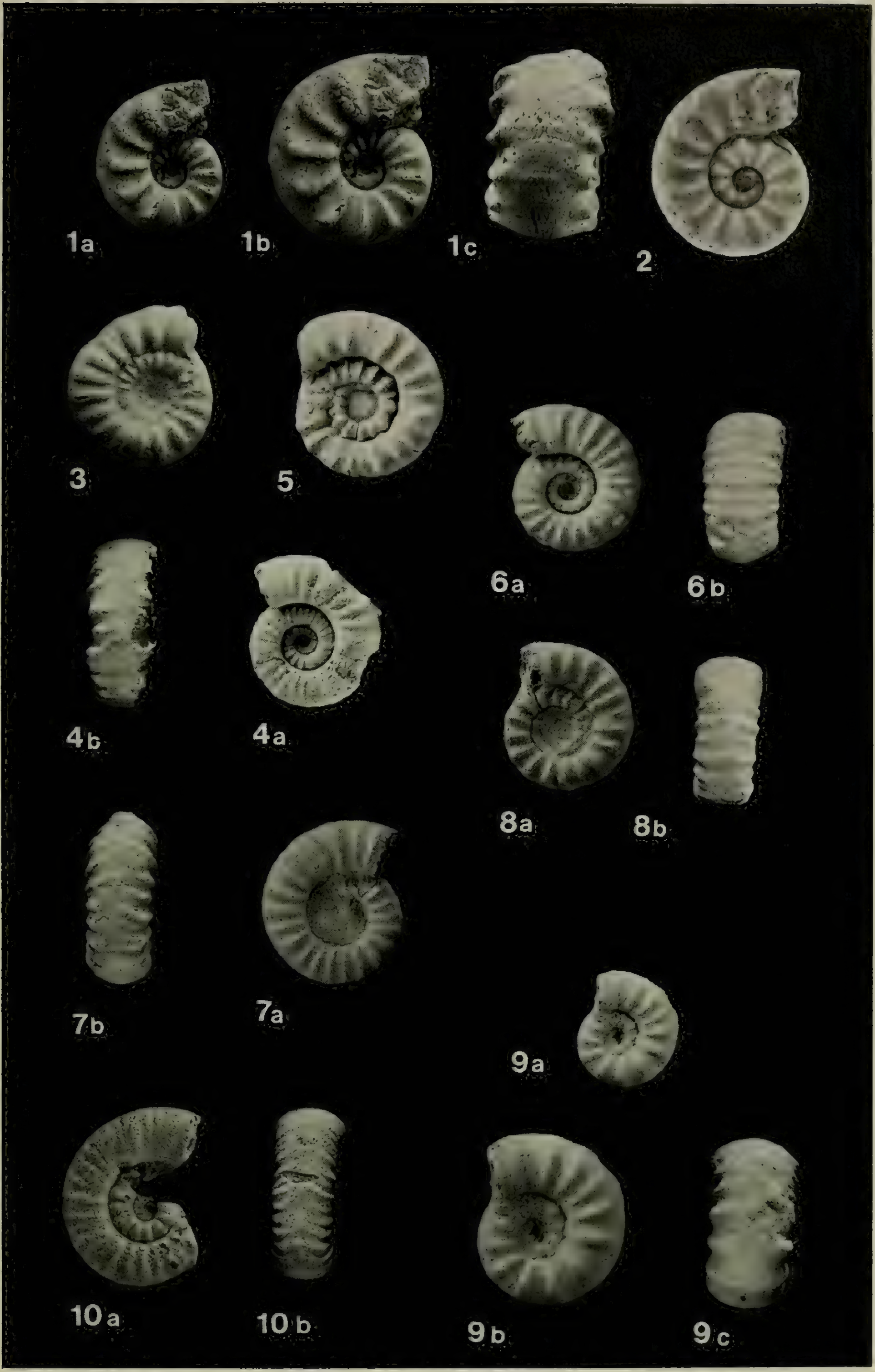
Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23565.

Fig. 9. *Beaniceras rotundum* Buckman. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *valdani*-Subzone (NG$\frac{15}{\mathrm{II}\ 9}$); Nürtingen.
a: Lateralansicht. — x 1. b: Lateralansicht. — x 3/2. c: Externansicht. — x 3/2.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23648.

Fig. 10. *Beaniceras senile* Buckman. Schwarzer Jura γ, *ibex*-Zone, *luridum*-Subzone (NG$\frac{20}{\mathrm{II}\ 7}$); Nürtingen. Sammlung A. Hofbauer (Wendlingen).
a: Lateralansicht. — x 1. b: Externansicht. — x 1.

Staatl. Mus. f. Naturk. Stuttgart, Inv. Nr. 23649.


1a
1b
1c
2
3
5
6a
6b
4b
4a
8a
8b
7b
7a
9a
10a
10b
9b
9c

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 66	49 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Die Ammoniten-Gattung *Leptosphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura)

The ammonite genus *Leptosphinctes* of the Southwest German Subfurcaten-Oolith (Bajocian, Middle Jurassic)

Von Gerd Dietl, Ludwigsburg

Mit 10 Tafeln und 7 Abbildungen

Summary

As a result of ammonite collecting bed by bed in the Southwest German Subfurcaten-Oolith (Braunjura upper δ) 18 species of the genus *Leptosphinctes* and their stratigraphic distribution are documented.

Two new species, *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) killertalensis* and *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) minor*, are described. The taxonomy of the genus *Leptosphinctes* is discussed in detail.

Zusammenfassung

Anhand von horizontierten Aufsammlungen im südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Braunjura ober-δ) werden 18 Arten der Gattung *Leptosphinctes* und ihr stratigraphisches Vorkommen beschrieben.

Zwei neue Arten, *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) killertalensis* und *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) minor* werden aufgestellt. Die Taxonomie der Gattung *Leptosphinctes* wird ausführlich diskutiert.

Inhalt

Vorwort 2
1. Einleitung 3
2. Erhaltung der südwestdeutschen Leptosphincten 3
3. Stratigraphische Reichweite der südwestdeutschen Leptosphincten 4
4. Taxonomie 5
   Familie Perisphinctidae STEINMANN, 1890 5
      Gattung *Leptosphinctes* S. BUCKMAN, 1920 5
         Untergattung *Leptosphinctes* S. BUCKMAN, 1920 9
            Leptosphinctes (L.) sp. indet. 10

Leptosphinctes (L.) schmiereri (BENTZ) 10
Leptosphinctes (L.) subcoronatus PAVIA 12
Leptosphinctes (L.) aff. *leptus* S. BUCKMAN 12
Leptosphinctes (L.) hodicus NIKAN. 13
Leptosphinctes (L.) stephanoceratoides (KACH. & ZES.) 14
Leptosphinctes (L.) aff. *kardonikensis* (KACH. & ZES.) 16
Leptosphinctes (L.) ultimus (KACH. & ZES.) 16
Leptosphinctes (L.) davidsoni S. BUCKMAN 17
Leptosphinctes (L.) cf. *tabernai* WESTERM. 19
Leptosphinctes (L.) aff. *coronarius* S. BUCKMAN 20
Leptosphinctes (L.) festonensis PAVIA 20
Leptosphinctes (L.) aff. *stomphus* S. BUCKMAN 21
Untergattung *Cleistosphinctes* S. BUCKMAN, 1920 21
Leptosphinctes (C.) killertalensis n.sp. 22
Leptosphinctes (C.) „interruptus“ PAVIA 23
Leptosphinctes (C.) minor n.sp. 24
Leptosphinctes (C.) cleistus S. BUCKMAN 24
Leptosphinctes (?C.) perspicuus (PARONA) 25
Leptosphinctes (C.) paucicosta (KACH. & ZES.) 26
5. Literatur 27

Vorwort

Mit der Beschreibung der Ammoniten-Gattung *Leptosphinctes* wird die von DIETL (1980) begonnene Veröffentlichung der Ammonitenfauna des südwestdeutschen Subfurcaten-Ooliths (Braunjura ober-δ) fortgesetzt. Zur Stratigraphie und Schichtenfolge des Subfurcaten-Ooliths entlang der Schwäbischen Alb siehe die Arbeiten von DIETL, FLAIG & GLÜCK (1978); DIETL & HUGGER (1979); DIETL, BEMMERER & NETH (1980). In allen diesen Arbeiten wurden schon Funde von *Leptosphinctes* und deren stratigraphisches Vorkommen aufgeführt. Durch weitere Grabungen an den alten Lokalitäten und durch neuentdeckte Aufschlüsse konnte seither die Zahl der Funde erheblich vermehrt werden. Dadurch ergaben sich auch neue Gesichtspunkte zur Taxonomie.

QUENSTEDT (1886/87) waren Perisphincten aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith noch unbekannt. Erste Hinweise über hiesige Vorkommen finden sich bei BENTZ (1924: 181), der von der Zollernalb ein Exemplar eines *„Bigotites Schmiereri* nov. sp.“ beschreibt. Die gleiche Art gibt auch HAHN (1975) in einer Fossilliste an, in der verschiedene Ammonitenfunde aus dem Subfurcaten-Oolith von Burladingen-Killer aufgezählt werden.

Dank

Außer den eigenen Aufsammlungen, die alle in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart aufbewahrt werden, standen mir Originale oder deren Abgüsse von folgenden Museen oder Instituten zur Verfügung: Geological Science Museum London (Dr. I. PENN; Dr. H. IVEMEY COOK); Geologisches Institut der Universität Turin (Dr. G. PAVIA); Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München (Dr. G. SCHAIRER).

Dr. A. GALACZ, Budapest, verdanke ich Fotokopien von schwer zugänglicher Literatur. Sehr nützliche Diskussionen konnten mit Dr. W. SEEGER, Ludwigsburg, Dr. G. BLOOS, Ludwigsburg, Prof. Dr. B. ZIEGLER, Stuttgart, Prof. Dr. G. E. G. WESTERMANN, Hamilton/Kanada, und Prof. Dr. J. WIEDMANN, Tübingen, geführt werden. Selbstlos stellten R. HUGGER, A.-Onstmettingen, F. BEMMERER, Stuttgart, und P. BITZER, A.-Onstmettingen, wichtige Funde aus ihren Privatsammlungen zur Verfügung. Die Familie R. BOPP, Stuttgart, ermöglichte anhand ihrer Privatsammlung das Studium französischer Perisphincten. Die

Geländearbeiten wurden gemeinsam mit R. Hugger, A.-Onstmettingen, und M. Kapitzke, Ludwigsburg, durchgeführt. Die Leitung der Fa. Hogara, B.-Killer, erlaubte freundlicherweise eine kleinere Grabung auf ihrem Werksgelände.

Dr. M. Kakabadze, Tiflis/UdSSR, und Ch. Iglesias, Ludwigsburg, halfen bei der Übersetzung von russischer Literatur. Einen Teil der Funde präparierten M. Kapitzke, A. Lehmkuhl und D. Hagmann, alle Ludwigsburg.

Die photographischen Arbeiten führte H. Haehl, Stuttgart, durch. Das Manuskript sah kritisch und sorgfältig Dr. G. Bloos, Ludwigsburg, durch. Allen genannten Personen sei an dieser Stelle besonders gedankt.

1. Einleitung

Die Gattung *Leptosphinctes,* zu der in dieser Arbeit alle Funde von Perisphincten aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith gestellt werden, wurde von S. Buckman (1920) aufgestellt. Eine umfassende moderne monographische Bearbeitung der Gattung *Leptosphinctes* steht aus. Dies überrascht deshalb, weil die Leptosphincten mit zu den ältesten Perisphincten gehören und daher von großer Bedeutung für die Phylogenie der Perisphinctidae sind.

In zahlreichen älteren und neueren Arbeiten werden einzelne Funde von *Leptosphinctes* vorgestellt. Die Darstellung eines an Arten etwas umfangreicheren Materials findet sich nur in wenigen Arbeiten wie z. B. in S. Buckman (1920—21), Bentz (1924), Kachadze & Zesašvili (1956), Sturani (1971), Nikanorova (1972), Pavia (1973), Linares & Sandoval (1977).

Wie schon für die Gattung *Caumontisphinctes* festgestellt (Dietl 1980) finden sich in Privatsammlungen, Instituten oder Museen nur wenige, oft gar keine Leptosphincten aus dem südwestdeutschen Jura. So stützt sich die hier vorgelegte Arbeit hauptsächlich auf eigene Aufsammlungen, die teilweise in mehreren umfangreichen Grabungen bei Bisingen, Mössingen-Oeschingen, Frommern, Balingen-Streichen und Burladingen-Killer durchgeführt wurden. Zur Ergänzung konnte noch auf den Feldern der Umgebung von Balingen-Streichen, Schlatt/Killertal und Jungingen/Killertal weiteres, wenn auch nicht genau horizontiertes Material gesammelt werden. Einige wenige Funde stammen von Beuren üb. Nürtingen, vom Hohenzollern bei Hechingen, vom Plettenberg bei Balingen und von Gruibingen. Die Perisphincten sind im schwäbischen Subfurcaten-Oolith, den untersuchten Aufschlüssen nach zu urteilen, seltener als die Ammoniten-Gattungen *Caumontisphinctes, Strenoceras* und *Orthogarantiana.*

2. Erhaltung der südwestdeutschen Leptosphincten

Die Erhaltung des hiesigen Leptosphincten-Materials kann sowohl innerhalb ein und desselben Profils wie auch von Fundort zu Fundort sehr verschieden sein. Im oft splittrig harten Chamosit-Oolith entlang der mittleren Schwäbischen Alb ist in vielen Fällen nur die Wk erhalten; die Innenwindungen fehlen (Taf. 5, Fig. 2) oder sind stark verdrückt (Taf. 4, Fig. 1). Im Limonit-Oolith der SW-Alb dagegen, sind die Innenwindungen meistens kalzitisch, während die Wohnkammern mit Sediment verfüllt und im Wk-Bereich oft stark verdrückt sind. Es gibt auch Horizonte, wo Exemplare mit Mundsaum-Erhaltung zu finden sind. Meistens ist dies in den kalkreicheren und daher auch festeren Kalkmergel-Bänken der Fall, in denen die Freilegung allerdings sehr viel Mühe bereitet. In solchen Schichten können auch hin und wieder mikroconche Leptosphincten mit noch erhaltenen Mündungsohren gefunden werden. Ihre Präparation bedarf besonderer Geduld und ist oft langwierig.

Da die Perisphincten im hiesigen Subfurcaten-Oolith sowohl in Schalen- als auch in Steinkernerhaltung gefunden werden, können die Skulptur-Unterschiede zwischen beiden Erhaltungsweisen studiert werden. So sind Knoten, die bei Schalenerhaltung sehr deutlich sind, auf Steinkernen nicht oder nur sehr schwach erkennbar. Durch plastische Deformation des Steinkerns, die öfters beobachtet werden kann, wurden ursprünglich kräftige Rippen flachgedrückt und Windungsquerschnitte verändert. Solch eine extrem flache Verdrückung — teilweise dünn wie Pappe —, wie sie bei den von PAVIA (1973) aus Digne (Basses Alpes/Frankreich) beschriebenen Leptosphincten die Regel ist, ließ sich im südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith nicht beobachten. Der Vergleich der hiesigen Funde mit dem von PAVIA beschriebenen Material, insbesondere mit seinen neuen Arten, bereitet aufgrund dieser Erhaltungsunterschiede erhebliche Schwierigkeiten.

3. Stratigraphische Reichweite der südwestdeutschen Leptosphincten

Die stratigraphisch bisher tiefsten Perisphincten von Europa wurden von PAVIA (1973) entdeckt und als *Leptosphinctes festonensis* neu beschrieben. Sie treten in Digne (Basses Alpes/SE-Frankreich) im tieferen Teil der *blagdeni*-Subzone auf und erreichen nicht die *subfurcatum*-Zone. Vergleichbare hiesige Funde stammen dagegen aus der *subfurcatum*-Zone.

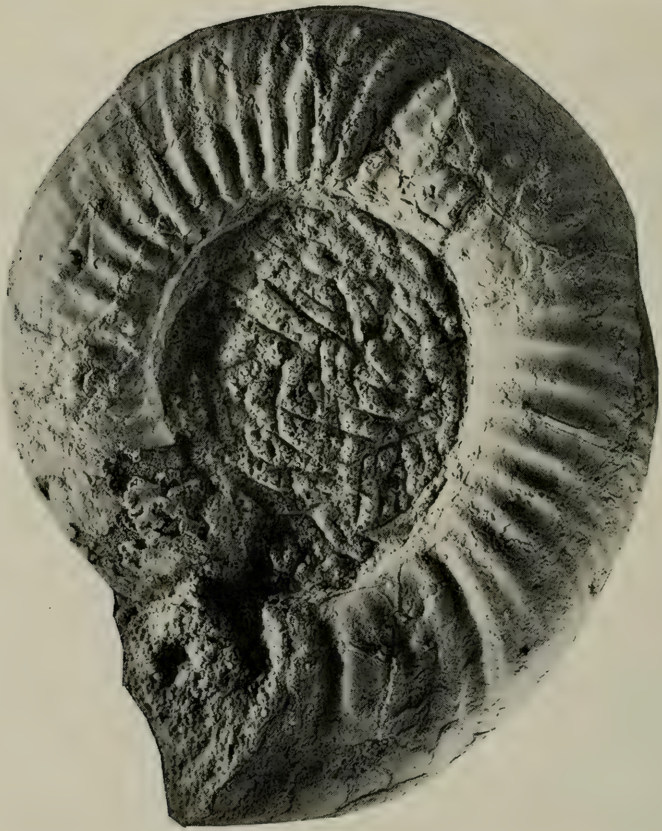


Abb. 1. Bislang stratigraphisch tiefster Perisphinctide in SW-Deutschland: *Leptosphinctes (L.)* sp. indet., Übergang *humphriesianum-/subfurcatum*-Zone, Subfurcaten-Oolith (220vo). SMNS Nr. 26005. Beleg zu DIETL & HUGGER (1979). — x1.

Der bisher tiefste Fund eines Perisphincten (Abb. 1) in Südwestdeutschland, der leider nicht bestimmbar ist, stammt aus dem Übergangsbereich *humphriesianum-/subfurcatum*-Zone. Die meisten der hiesigen Leptosphincten wurden im basalen Bereich der *baculata*-Subzone gefunden. Dies gilt sowohl für die makroconchen wie für die mikroconchen Formen, wobei letztere u. a. aus Gründen schlechter Erhaltung und leichter Übersehbarkeit seltener gefunden werden. Aus der *baculata*-Subzone in toniger Fazies (Hamiten-Ton) wurden bisher keine Perisphincten bekannt.

4. Taxonomie

Obwohl das der Monographie zugrunde liegende Material von Leptosphincten aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith mit etwas über 100 Exemplaren nicht sehr groß ist, besteht es aus überraschend vielen Arten. Deren Bearbeitung war dadurch erschwert, daß zahlreiche Holotypen weder als Original noch als Abguß zur Verfügung standen. Dies war besonders nachteilig bei Typen aus osteuropäischen Ländern, von denen oft nur unzureichende Abbildungen publiziert sind. Andere Typen wurden durch Kriegseinwirkung zerstört, so z. B. die Originale zu BENTZ (1924). Problematisch sind auch die von PARONA (1896) aufgestellten Zwerg-Arten (die STURANI 1971 nochmals abbildete), da sie sich kaum mit den vielfach größeren hiesigen Formen vergleichen lassen.

Da sich nirgendwo in der Literatur eine ausführliche Beschreibung der Gattung *Leptosphinctes* findet und auch über die Abgrenzung zu anderen Perisphincten-Gattungen nur wenig und dann sehr Unterschiedliches zu lesen ist, wird darauf im folgenden ausführlicher als sonst üblich eingegangen. Die Erläuterungen zu den im Text benützten Abkürzungen sind bei DIETL (1980: 6) nachzulesen.

Familie Perisphinctidae STEINMANN, 1890
Subfamilie Leptosphinctinae ARKELL, 1950

Eine gute Diagnose der Leptosphinctinae gibt schon WESTERMANN (1956: 266). Ihr braucht nichts hinzugefügt zu werden. Sehr uneinheitlich ist hingegen in der Literatur die Auffassung darüber, welche Gattungen zur Subfamilie der Leptosphinctinae zu rechnen sind; vgl. z. B. WESTERMANN (1956) und ARKELL (1957). WESTERMANN (1956) schlug sogar eine neue Subfamilie Bigotitinae vor und zählte zu ihr Gattungen, die ARKELL (1957) und andere Autoren zu den Leptosphinctinae rechnen. Die Bigotitinae fanden aber bisher keine Resonanz. Der Verfasser kann im systematisch und stratigraphisch beschränkten Rahmen vorliegender Arbeit keinen Beitrag zu diesem Problem leisten. Hierzu bedarf es einer umfassenden monographischen Bearbeitung aller in Frage kommenden Perisphincten-Gattungen. Zur Frage, welche Untergattungen zu *Leptosphinctes* gerechnet werden können, siehe folgende Beschreibung der Gattung.

Gattung *Leptosphinctes* S. BUCKMAN, 1920

Typusart: *Leptosphinctes (L.) leptus* S. BUCKMAN, 1920.

Beschreibung: Makro- und mikroconche Perisphincten mit evolutem Gehäuse. Sie umfaßt die Untergattungen *Leptosphinctes* und *Cleistosphinctes.* Die Wh nimmt in der Regel nur sehr langsam zu. Der Wq ist im Bereich der Innenwindungen breitelliptisch und wird im Alter bei vielen Arten stark hochelliptisch. Andere Arten der Gattung ändern ihren Wq nicht so stark; sie besitzen im Alter einen kreisförmi-

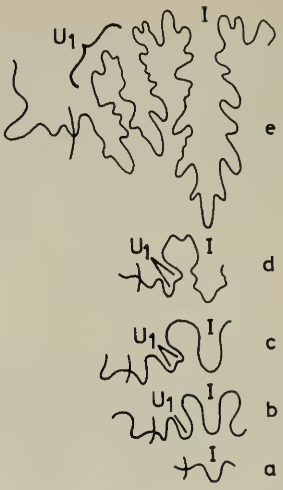


Abb. 2. Ontogenie der Internsutur von *Leptosphinctes,* die Entstehung des gespaltenen U_1 darstellend; a—d: Frühsuturen von *Leptosphinctes* sp., Subfurcaten-Oolith (*subfurcatum*-Zone), Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26134; e: Alterssutur von *Leptosphinctes* sp. bei Wh = 7,5 mm, gleiche Fundschicht, gleicher Fundort. SMNS Nr. 26135.

gen bis nur schwach hochelliptischen Wq. Auf den äußeren Umgängen treten meistens 2—3 deutliche Einschnürungen auf. Den meisten mikroconchen Vertretern fehlen allerdings die Einschnürungen. Die innersten 3—4 Umgänge zeigen bei vielen Arten einen coronaten Wq (Taf. 1, Fig. 2). Dieser bleibt bei einigen Arten in abgeschwächtem Zustand auch bis zum mittleren Windungsstadium erhalten.

Die Rippen sind meistens dichotom, wobei am Spaltpunkt oder etwas unterhalb davon auf den inneren Windungen ein feiner Knoten ausgebildet sein kann. Die Sr queren auf den inneren Windungsstadien die Ventralseite ohne Unterbrechung. Bei einigen Arten unterbricht ein Ventralband den Verlauf der Sr schon ab dem mittleren Windungsstadium, bei anderen erst im Bereich der Adult-Wk. Die Rippenenden der Sr stehen sich dann meistens ohne zu alternieren gerade gegenüber. Bei zahlreichen makroconchen Arten wird die Skulptur im Alter fast vollkommen abgebaut. Andere Arten behalten die Skulptur in etwas abgeschwächter Form bis zur Adult-Mündung. Dies gilt überwiegend für mikroconche, aber auch für einige wenige makroconche Arten. Die Gattung *Leptosphinctes,* zu der der Verfasser als Untergattung nur noch *Cleistosphinctes* rechnet, besitzt — wie auch die übrigen Perisphinctidae — einen deutlich gespaltenen U_1 im Sinne von Schindewolf (1966). Schindewolf (1966) standen bei seinen lobenontogenetischen Untersuchungen keine Leptosphincten zur Verfügung. Sein ältester Perisphinctide, von ihm als *Bigotites* sp. bestimmt (Schindewolf 1966: Abb. 302), ist in Wirklichkeit ein *Erycites placidum* aus dem Aalenium, wie schon L. Krystyn im Jahre 1968 richtigerweise auf der Rückseite des Etiketts vermerkt hat.

Bemerkungen: Unglücklicherweise besitzt der Holotypus der Art *L. leptus,* die von Arkell (1957) als Typusart festgelegt wurde, den sonst für die Gattung *Leptosphinctes* als typisch angesehenen flachen Wq im Bereich der Adult-Wk nicht. Die verkleinerte Abbildung des Holotypus zu *L. leptus* (S. Buckman 1920: Tf. 160) gibt durch offensichtlich falsche Ausleuchtung des Objekts beim Fotografieren einen falschen Eindruck. *L. leptus* gleicht im Adult-Wq mehr den makroconchen Arten, die Kachadze & Zesašvili (1956) unter der neuen Gattung *Kubanoceras* beschrie-

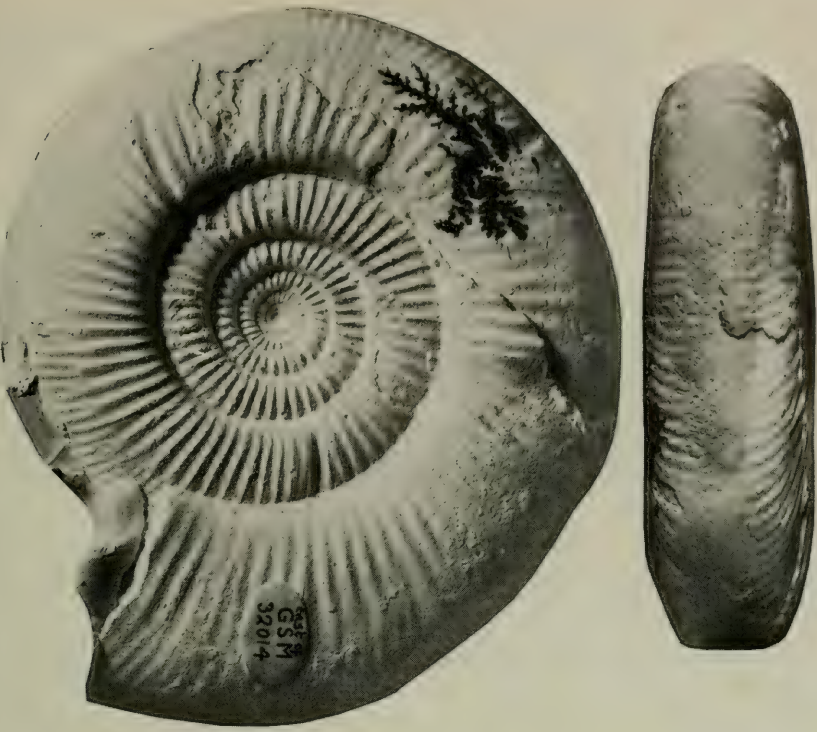


Abb. 3. *Leptosphinctes (L.) leptus* S. Buckm., Holotypus, Fotos vom Abguß. GSM 32014. — x1.

ben haben. Die Gattung *Kubanoceras,* für die Kachadze (1955) und Kachadze & Zesašvili (1956) als Typusart *Cleistosphinctes asinus* — eine mikroconche Form — aufgestellt haben, wird hier als jüngeres Synonym zu *Leptosphinctes* angesehen. Kachadze & Zesašvili (1956: 31) geben unter anderem als charakteristische Merkmale ihrer neuen Gattung Knoten und coronaten Wq auf den inneren Windungen an. Diese Merkmale finden sich aber auch bei einigen von S. Buckman(1920—21) aufgestellten und zur Gattung *Leptosphinctes* gestellten Arten. Außerdem gibt es Übergänge zwischen *Leptosphinctes*-Arten mit coronaten Innenwindungen und solchen, die keine coronaten Stadien besitzen. Auch die Typusart *L. leptus* könnte auf den wenig gut sichtbaren innersten 2—3 Umgängen leicht coronat sein.

Pavia (1973) und Linares & Sandoval (1977) halten *Kubanoceras* für ein jüngeres Synonym zu *Prorsisphinctes. Prorsisphinctes* besitzt aber nach der Diagnose von Arkell (1957: L 314) keine beknoteten Innenwindungen wie *Kubanoceras.* Eigene Beobachtungen an französischem Material bestätigen dies. *Prorsisphinctes* und *Vermisphinctes* werden hier im Gegensatz zu Arkell (1957), Sturani (1964), Imlay (1962), Pavia (1973) und anderen Autoren von *Leptosphinctes* abgetrennt. *Vermisphinctes* wird hier als eigene Gattung angesehen, die als Untergattungen *Vermisphinctes* und *Prorsiphinctes* umfaßt. Weder bei *Prorsisphinctes* noch bei *Vermisphinctes,* zwischen denen dimorphe Beziehungen vorstellbar sind, kommt es zur Unterbrechung der Sr auf der Ventralseite, wie dies für die Gattung *Leptosphinctes* typisch ist. Bei beiden wird außerdem der Wq nie flach.

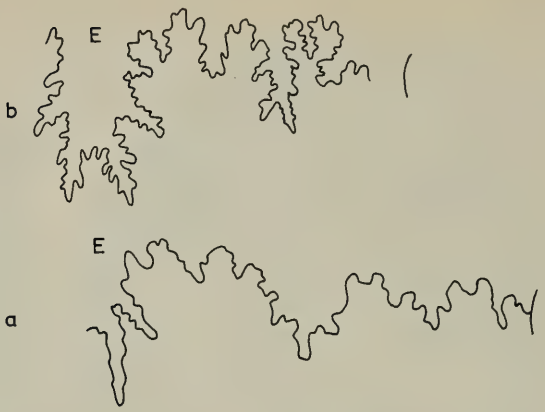


Abb. 4. Vergleich der Adultsuturen von a: *Caumontisphinctes (C.) rota* (aus DIETL 1980: Abb. 3e), b: *Leptosphinctes (L.) davidsoni* (Exemplar von Taf. 6, Fig. 3). Beide Lobenlinien wurden bei einer Wh von etwa 14 mm abgenommen.

Überraschenderweise haben sich die Leptosphincten des südwestdeutschen Subfurcaten-Ooliths als nicht sehr variabel erwiesen. So sind z. B. Berippungsdichte und Nabelweite gute Artmerkmale.

Vergleich: Die Gattung *Leptosphinctes* unterscheidet sich von der in einigen Arten ähnlichen Gattung *Caumontisphinctes* insbesondere in Merkmalen der Sutur eindeutig. Wie schon oben beschrieben, besitzt *Leptosphinctes* einen gespaltenen U_1, *Caumontisphinctes* dagegen den für die Stephanoceratidae und Parkinsoniidae typischen U_n im Sinne von SCHINDEWOLF (1965). Außerdem ist die Lobenlinie bei *Caumontisphinctes* geringer zerschlitzt, und die Umbilical-Loben hängen im Gegensatz zu den Perisphincten im umbilicalen Bereich der Flanke nicht zurück. Die Sr verlaufen bei *Caumontisphinctes* auf der Ventralseite meistens in einem deutlich mündungswärts gerichteten Winkel, der bei *Leptosphinctes* nicht oder nur angedeutet vorhanden ist. Zudem stehen sich bei *Leptosphinctes* die Enden der Sr nicht oder nur äußerst selten alternierend gegenüber, wie dies bei den meisten Arten der Gattung *Caumontisphinctes* der Fall ist. *Leptosphinctes* erreicht außerdem sowohl bei den mikroconchen wie auch bei den makroconchen Vertretern einen erheblich größeren Enddurchmesser.

Die Unterschiede zu *Prorsisphinctes* und *Vermisphinctes* wurden schon weiter oben unter „Bemerkungen“ abgehandelt. *Bigotites* ist involuter als *Leptosphinctes,* zeigt außerdem alternierend gegenüberstehende Rippenenden auf der Ventralseite. Die Sr bilden dort bei *Bigotites* immer einen stumpfen, mündungswärts gerichteten Winkel. Die Lobenlinie ist bei *Bigotites* zudem etwas geringer zerschlitzt und hängt im Bereich der Umbilicalloben auf der Flanke nicht so deutlich zurück.

Die Gattungen *Praebigotites* und *Infragarantiana* sind jüngere Synonyme zu *Caumontisphinctes* (siehe DIETL 1980).

Die von S. BUCKMAN (1920—27), SCHINDEWOLF (1925), NICOLESCO (1916; 1931) und anderen Autoren aufgestellten Gattungen wie *Bigotella, Pseudobigotella, Haselburgites, Bajocisphinctes, Stomphosphinctes, Spathia* usw. hat schon ARKELL (1957) als jüngere Synonyme von *Leptosphinctes* bzw. *Bigotites, Prorsisphinctes* und *Cleistosphinctes* eingezogen.

Praeleptosphinctes, von WESTERMANN (1956) als Untergattung für den in der Tat perisphinctiden „*Morphoceras* nov. spec. indet. cf. *Defrancei* D'ORB.“ (JAWORSKI 1926: Taf., Fig. 8) vorgeschlagen, hat anscheinend auf allen Windungsstadien einen

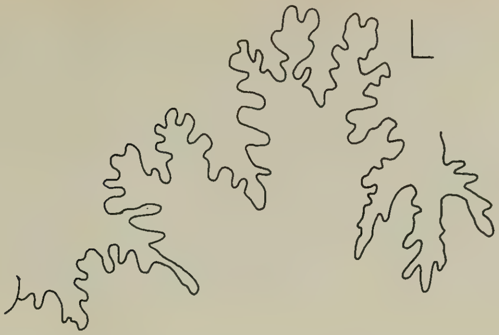


Abb. 5. Stark zurückhängende Adventivloben am Beispiel von *Leptosphinctes (L.) schmiereri* (Exemplar von Taf. 1, Fig. 1).

flachen Wq, den wir bei *Leptosphinctes* bei einigen Arten nur auf den äußeren Umgängen finden. Außerdem fehlt bei *Praeleptosphinctes* auf der unteren Hälfte der Flanke die Berippung. Bei den Leptosphincten hingegen, wo Skulpturabbau ebenfalls vorkommt, verschwinden immer zuerst die Sr. Die von IMLAY (1962) aufgestellte Gattung *Cobbanites* könnte ein jüngeres Synonym zu *Prorsisphinctes* sein. *Parabigotites* (IMLAY 1961) zeigt sowohl Anklänge an *Normannites* und frühe *Caumontisphinctes* als auch an *Leptosphinctes.*

Vorkommen: Die Gattung *Leptosphinctes* in der oben dargestellten Auffassung setzt nach bisheriger Kenntnis im Mittel-Bajocium (*blagdeni*-Subzone) ein (PAVIA 1973). Anhand von in Nordspanien, Südrand der Sierra de la Demanda, gesammeltem Material (DIETL 1974), welches jetzt nochmals gesichtet wurde, scheint die Gattung zumindest bis in die *garantiana*-Zone zu reichen. In Südwestdeutschland fehlt noch ein solcher Überblick über die gesamte Reichweite von *Leptosphinctes.* Es liegen bisher nur sichere Funde aus der *subfurcatum*-Zone vor.

Untergattung *Leptosphinctes* S. BUCKMAN, 1920

Typusart: *Leptosphinctes (L.) leptus* S. BUCKMAN, 1920.

Diagnose: Die Untergattung umfaßt alle makroconchen Arten der Gattung *Leptosphinctes.* Die Mündung ist glattrandig und endet mit einem schrägen Saum unmittelbar hinter einer kräftigen Einschnürung. Auf den äußeren Windungen können pro Umgang 2 bis fast 4 deutliche Einschnürungen beobachtet werden. Die Skulptur besteht aus überwiegend bipartiten Rippen. Tripartite Rippen und Einfachrippen sind selten und treten nur im Bereich der Adult-Wk auf. Das Ventralband ist schmal bis mittelbreit.

Vergleich: Die Untergattung *Leptosphinctes* ist erheblich großwüchsiger als die Untergattung *Cleistosphinctes,* die außerdem große Mündungsohren ausbildet. Das Ventralband ist bei *Cleistosphinctes* deutlich schmaler. Innenwindungen der Untergattung *Leptosphinctes* sind bei einigen Arten nur schwer von unvollständigen Exemplaren der Untergattung *Cleistosphinctes* zu trennen. Zwischen beiden Untergattungen sind geschlechtsdimorphe Beziehungen vorstellbar.

Vorkommen: siehe Verbreitung der Gattung *Leptosphinctes.*

Leptosphinctes (Leptosphinctes) sp. indet.

Abb. 1

Beschreibung: Der bisher stratigraphisch tiefste Fund eines Perisphincten aus dem südwestdeutschen Jura ist leider unvollständig. Es fehlen bis auf die ersten 2—3 Windungen, die auf der nicht abgebildeten Seite des Stückes erhalten sind, die übrigen inneren Windungen. Da der Wq der erhaltenen Embryonalwindungen nicht coronat ist, entfällt ein Vergleich mit *L. schmiereri* und ähnlichen Formen. Geringe Beziehungen bestehen vielleicht zu *L. davidsoni,* nur stehen bei diesem die Ur wesentlich dichter. Der Wq ist bei *L.* sp. indet. hochelliptisch. 3 Einschnürungen sind auf dem einzig erhaltenen äußeren Umgang erkennbar. Die Sr sind stark abgeschwächt.

Vorkommen: Übergang *humphriesianum-/subfurcatum-*Zone von Bisingen.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) schmiereri (Bentz)

Taf. 1, Fig. 1—3; Taf. 2, Fig. 1; Abb. 5 u. 6c, d

* 1924 *Bigotites schmiereri* A. Bentz, S. 181, Taf. 9, Fig. 7 (non Taf. 9, Fig. 5 u. 6).
1935 *Perisphinctes Martiusi* d'Orb. — W. Bircher, S. 142, Taf. 10, Fig. 1.

Lectotypus: Original zu Bentz (1924: Taf. 9, Fig. 7); Lectotypus hier festgelegt. Das Original wurde im 2. Weltkrieg zerstört. Der heutige Aufbewahrungsort wäre das ZGI.

Locus typicus: Lindenbruch bei Bad Harzburg, NW-Deutschland.

Stratum typicum: Subfurcatenoolith, rote Lage (Bentz 1924); wahrscheinlich mittlere bis obere *subfurcatum*-Zone.

Diagnose: Großwüchsige, besonders auf den mittleren und inneren Windungsstadien kräftig skulptierte Art. Am Rippenspaltpunkt ist auf den innersten Windungen ein deutlicher Knoten ausgebildet. Der Wq ist bei diesem Windungsstadium coronat. Im Bereich der Adult-Wk ist der Wq verhältnismäßig flach und die Skulptur stark abgeflacht.

Beschreibung: Die im schwäbischen Subfurcaten-Oolith häufigste Art der Gattung *Leptosphinctes* wurde in allen Größenstadien gefunden. Das auf Taf. 1, Fig. 1 abgebildete Stück ist das größte bisher gefundene Exemplar seiner Art. Es zeigt auf der nicht abgebildeten, insgesamt schlechter erhaltenen Seite noch Reste eines schräg verlaufenden Mundsaums. Die letzten 4—5 Lobenlinien stehen gedrängt; damit dürfte das Exemplar ausgewachsen sein. Die Innenwindungen zeigen bis zu einem Dm von etwa 13—15 mm einen coronaten Wq (Abb. 7c u. Taf. 1, Fig. 2). Danach ist bis zu einem Dm von etwa 50 mm der Wq breitelliptisch (Abb. 7c und Taf. 1, Fig. 3). Die äußeren Windungsstadien sind durch einen hochelliptischen Wq gekennzeichnet (Abb. 7). Der Nabel ist auf den inneren Windungsstadien relativ stark eingesenkt.

Die Wk umfaßt beim ausgewachsenen Exemplar etwa 4/5 eines Umgangs. 2—3 schwache Einschnürungen können auf den Außenwindungen auftreten. Ein Ausschnitt der Adultsutur ist in Abb. 5 dargestellt und zeigt besonders stark zurückhängende Adventivloben.

Die Skulptur der Art ist nicht sehr variabel. Die Berippungsdichte liegt bei einem Dm von 80 mm bei etwa 44 Ur/U. Die Rippen verlaufen auf allen Größenstadien deutlich prokonkav. Sie spalten sich im oberen Flankendrittel überwiegend in 2, seltener in 3 Sr auf. Der Spaltpunkt ist auf den Außenwindungen häufig undeutlich, wogegen er auf den Innenwindungen einen kleinen, spitzen Knoten trägt (Taf. 1, Fig. 2). In diesem Stadium sind die Rippen scharf und stark erhaben, wogegen sie nach außen hin abflachen. So sind im Bereich der Adult-Wk nur noch Andeutungen der Ur vorhanden. Ein mittelbreites Ventralband (Taf. 2, Fig. 1b) unterbricht bei größeren Exemplaren den Verlauf der Sr auf der Ventralseite. Auf den inneren Windungen queren die Rippen kaum abgeschwächt die Ventralseite (Taf. 1, Fig. 3a).

Maße und Zählungen: *L. (L.) schmiereri*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U
Frommern, Zollernalb	*baculata*-Subz.	SMNS 25987 (Taf. 1, Fig. 1)	150	45,3	26,6	—	—
Bisingen, Zollernalb	*baculata*-Subz.	SMNS 26002	126	45,0	29,0	24,6	—
Bisingen, Zollernalb	*baculata*-Subz.	SMNS 26012 (Taf. 2, Fig. 1)	82	45,1	30,4	25,0	44
Bisingen, Zollernalb	*baculata*-Subz.	SMNS 26000 (Taf. 1, Fig. 3)	47,3	45,5	30,7	31,8	38

Bemerkungen: BENTZ (1924) führt unter seiner neuen Art „*Bigotites*“ *schmiereri,* die ein typischer Vertreter der Gattung *Leptosphinctes* ist, nach Meinung des Verfassers Heterogenes auf. Seine ausführliche und gute Beschreibung bezieht sich hauptsächlich auf das Exemplar zu Taf. 9, Fig. 7 (BENTZ 1924), weshalb dieses zum Lectotypus bestimmt wurde. Das von BENTZ (1924) auf Taf. 9, Fig. 6 unter dem gleichen Artnamen abgebildete Stück paßt eher zu *L. subcoronatus,* wobei diese Art möglicherweise in den Variationsbereich von *L. schmiereri* fällt (siehe auch S. 12).

Differentialdiagnose: *L. schmiereri* ist aufgrund der deutlich coronaten Innenwindungen eindeutig von *L. davidsoni, L. leptus, L. hodicus* und *L. tabernai* zu unterscheiden. *L. ultimus* unterscheidet sich durch den breitelliptischen Wq auf den mittleren Windungsstadien und ist außerdem etwas involuter. *L. coronarius* ist deutlich evoluter, dichter berippt und hat eine geringere Wh. *L. subcoronatus* zeigt dagegen nur sehr geringe Unterschiede (siehe bei der Beschreibung dieser Art).

Vorkommen: Die Art *L. schmiereri* wurde bisher nur in Mitteleuropa gefunden. In SW-Deutschland ist sie nur von der Zollernalb bekannt geworden. Alle bisherigen Funde kommen aus der *baculata*-Subzone.

Material: 10 untersuchte Exemplare.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) aff. *schmiereri* (BENTZ)

Taf. 2, Fig. 2

Einziges Exemplar dieser Form, das aufgrund seiner Skulptur in die Nähe des Formenkreises um *L. schmiereri* gestellt werden kann. Es unterscheidet sich vom Holotypus hauptsächlich durch seine noch kräftigere, dabei deutlich weniger dichte Berippung. Eine leichte Skulpturunregelmäßigkeit ist wahrscheinlich auf eine Schalenverletzung zurückzuführen. Der Fund stammt aus der tiefsten *baculata*-Subzone von B.-Killer.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) subcoronatus PAVIA

Taf. 2, Fig. 3 u. Taf. 3, Fig. 1

v* 1973 *Leptosphinctes? (L.?) subcoronatus* G. PAVIA, S. 130, Taf. 27, Fig. 1 u. ? Fig. 4.

1977 *Leptosphinctes? (Leptosphinctes?) subcoronatus* PAVIA. — A. LINARES & J. SANDOVAL, Taf. 1, Fig. 17, ohne Beschreibung.

Holotypus: Original zu PAVIA (1973: Taf. 27, Fig. 1).
Locus typicus: Chaudon, Basses Alpes/SE-Frankreich.
Stratum typicum: *subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone.

Eine ausführliche Beschreibung erübrigt sich bei der großen Ähnlichkeit zu *L. schmiereri.* Hier mag die Beschreibung von *L. schmiereri* genügen. Die kleinen Unterschiede zu *L. schmiereri* bestehen hauptsächlich in der etwas größeren Berippungsdichte (41 Ur/U) und der etwas kleineren Nw (41,5 %) bei einem Dm von 65 mm. Außerdem könnte *L. subcoronatus* eine etwas geringere Adultgröße besitzen. Es lagen keine Übergangsformen zwischen beiden Arten vor (vielleicht wegen der insgesamt geringen Zahl an Exemplaren), deshalb wurde vorläufig von einer Zusammenfassung abgesehen. Möglicherweise kann man *L. subcoronatus* als Subspezies von *L. schmiereri* auffassen.

Die deutlichen morphologischen Unterschiede zwischen den beiden von PAVIA (1973) unter gleichem Namen abgebildeten Exemplare (Holotypus: Taf. 27, Fig. 1 und Paratypus: Taf. 27, Fig. 4) veranlaßten den Verfasser, den Paratypus nur mit Vorbehalt zu *L. schmiereri* zu rechnen. Der Paratypus unterscheidet sich vom Holotypus durch eine erheblich geringere Wh und eine größere Nw. Es muß aber in diesem Zusammenhang festgestellt werden, daß durch die flachgedrückte Erhaltung beider Originale ein Vergleich sehr erschwert ist. Aus SW-Deutschland liegen 2 Exemplare vor, die mit *L. subcoronatus* verglichen werden können. Diese beiden Exemplare stammen, wie auch der Typus, aus der *baculata*-Subzone.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) cf. *subcoronatus* PAVIA

Taf. 3, Fig. 2

Aufgrund der ähnlichen Berippungsdichte wird von dem zu dieser Bestimmung vorliegenden Exemplar vermutet, daß es eine Innenwindung von *L. subcoronatus* sein könnte.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) aff. *leptus* S. BUCKM.

Taf. 3, Fig. 3; Abb. 6a

Beschreibung: Nur 3 Exemplare aus dem hiesigen Subfurcaten-Oolith können mit Vorbehalt zur Art *L. leptus* gestellt werden. Es sind dies ein unvollständig erhaltener sowie zwei gut erhaltene, aber unterschiedlich große, vollständige Phragmokone, die keine Schale tragen. Sie unterscheiden sich vom Holotypus, der dem Verfasser als Abguß vorlag, hauptsächlich in zwei Merkmalen. Zum einen ist die Berippungsdichte beim Holotypus (62 Ur/U bei einem Dm von 84 mm) deutlich größer als bei dem größeren der beiden vollständigen einheimischen Funde (SMNS 25992: 56 Ur/U bei einem Dm von 84,8 mm). Zum andern haben die hiesigen Exemplare einen flacheren Wq als der Holotypus, der bei einem Dm von 84 mm ein Wh/Wb-Verhältnis von etwa 1,02 aufweist. In den übrigen Merkmalen, wie in der Art der Berippung und der Nw, bestehen jedoch gute Übereinstimmungen.

Bemerkungen: ARKELL (1957) erklärt *L. leptus* zur Typusart der Gattung *Leptosphinctes* und gibt für diese als charakteristisch den flachen Wq im Bereich der Adult-Wk an. Tatsächlich ist aber dieses Merkmal beim Holotypus, auf den sich offensichtlich ARKELL bei seiner Gattungsdiagnose allein stützt, keineswegs so ausgeprägt. Der Wq ist beim Holotypus der Kreisform stärker angenähert als bei vielen Arten der Gattung *Leptosphinctes* (Abb. 3). ARKELL bezog sich wohl bei seiner Diagnose auf die Abbildung des Holotypus bei S. BUCKMAN (1920: Taf. 160), in der durch ungünstige fotografische Wiedergabe ein stark komprimierter Wq im Bereich der Außenwindung vorgetäuscht wird.

Vorkommen: Von den 3 vorliegenden Exemplaren ist nur eines horizontiert. Dieses stammt aus dem Übergangsbereich *polygyralis-/baculata*-Subzone von Bisingen. Die beiden anderen Stücke stammen von B.-Streichen und vom Hohenzollern.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) hodicus NIKAN.

Taf. 3, Fig. 4, 5; Abb. 6b

* 1972 *Leptosphinctes hodicus* L. A. NIKANOROVA, S. 68, Taf. 2, Fig. 4 u. Taf. 3, Fig. 1.

Holotypus: Original zu NIKANOROVA (1972: Taf. 3, Fig. 1).
Locus typicus: Ardon-Schlucht, Zentral-Kaukasus, Georgien/UdSSR.
Stratum typicum: Zone des *Strenoceras subfurcatum* (NIKANOROVA 1972).

Diagnose: Weitnablige, kräftig berippte, makroconche Art der Gattung *Leptosphinctes* mit kreisförmigem Wq auf allen bekannten Windungsstadien und nur schwach angedeuteter Rippenunterbrechung auf der Ventralseite; keine coronaten Innenwindungen.

Beschreibung: Es liegen von dieser Art nur zwei Innenwindungen vor. Sie zeigen alle den typischen kreisförmigen Wq (siehe auch NIKANOROVA 1972: Abb. 2). Die Rippen verlaufen prokonkav und gabeln sich etwa in der Flankenmitte regelmäßig in 2 etwas schwächere Äste auf. Der Rippenspaltpunkt kann undeutlich sein. Kaum sichtbare, feine Knötchen können auf den vorliegenden Steinkernen am Gabelungspunkt der Rippen auftreten. Die Sr queren die Ventralseite fast ohne Abschwächung. An den vorliegenden Stücken können 3 Einschnürungen pro Umgang beobachtet werden.

Bemerkungen: Die beiden bisher einzigen Funde aus SW-Deutschland lassen sich am besten mit dem von NIKANOROVA (1972) auf Taf. 2, Fig. 4 abgebildeten Exemplar vergleichen. Aus der Beschreibung der Autorin geht nicht hervor, ob die von ihr abgebildeten Exemplare ausgewachsen sind. Die verhältnismäßig schwach angedeutete Rippenunterbrechung könnte für nicht ausgewachsene Exemplare sprechen. Wäre die schmale Rippenunterbrechung aber für alle Größenstadien typisch, so wären mit dieser Art gewisse Anklänge an *Bigotites* gegeben und eine Zuordnung zu *Leptosphinctes* fraglich.

Differentialdiagnose: Von *L. ultimus, L. stephanoceratoides, L. schmiereri, L. coronarius* und *L. subcoronatus* unterscheidet sich *L. hodicus* hauptsächlich durch das Fehlen der coronaten Innenwindungen. *L. davidsoni* hat einen hochovalen Wq auf den äußeren Windungen und wird außerdem auf den Adultwindungen glatt. *L. tabernai* hat kräftigere Sr und annähernd parallele Flanken auf den mittleren Windungsstadien.

Vorkommen: Die hiesigen Funde stammen aus der *subfurcatum*-Zone von Bisingen und Gruibingen.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) sp.

Taf. 4, Fig. 1

Wahrscheinlich adultes Exemplar eines makroconchen *Leptosphinctes* aus der *polygyralis*-Subzone von M.-Oeschingen, das mit keinem in der Literatur beschriebenen Leptosphincten verglichen werden konnte. Zudem erschwert die schlechte Erhaltung der Innenwindungen die Beantwortung der Frage, ob ein coronater Wq vorliegt oder nicht. Die mittleren Windungsstadien scheinen breitelliptisch zu sein. Die Wk mit einem annähernd hochrechteckigen Wq ist fast glatt. Kräftige Einschnürungen sind vorhanden. Die Rippen verlaufen proradiat.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) stephanoceratoides (KACH. & ZES.)

Taf. 4, Fig. 2

* 1956 *Kubanoceras stephanoceratoides* I. R. KACHADZE & V. I. ZESAŠVILI, S. 38, Taf. 7, Fig. 2.

Holotypus: Original zu KACHADZE & ZESAŠVILI (1956: Taf. 7, Fig. 2).
Locus typicus: Im Tal des Kuban, Georgien, UdSSR.
Stratum typicum: Ober-Bajocium, *subfurcatum*-Zone.

Diagnose: Wahrscheinlich mittelgroße Art der Untergattung *Leptosphinctes* mit involutem Gehäuse. Am Spaltpunkt der Rippen ist bis in den Bereich des mittleren Windungsstadiums ein kleiner Knoten ausgebildet. Ein mittelbreites Ventralband unterbricht auf der Ventralseite die dort ohnehin schon abgeschwächten Sr.

Beschreibung: Das einzige vorliegende Exemplar von dieser Art scheint aufgrund der beobachteten Lobendrängung ausgewachsen zu sein. Von der ursprünglich sicher längeren Wk ist nur noch etwas weniger als ein halber Umgang erhalten. Die innersten Windungen zeigen einen coronaten Wq. Auf den Außenwindungen ist der Wq breitelliptisch. Der Nabel liegt verhältnismäßig tief. 2—3 Einschnürungen treten pro Umgang auf. Die Nw beträgt 41,8 %.

Die Skulptur besteht aus prokonkaven Rippen, die sich etwas oberhalb der Flankenmitte aufgabeln. Einfachrippen sowie trifurcate Rippen wurden nicht beobachtet. Die Sr schwingen auf der Ventralseite, wo sie durch ein mittelbreites Ventralband unterbrochen werden, leicht mündungswärts. Auf den innersten Umgängen sind die Rippen sehr scharf und tragen etwas unterhalb vom Spaltpunkt einen kleinen Knoten. Die Zahl der Ur/U beträgt etwa 41 bei einem Dm von 51 mm. Der Holotypus hat bei ähnlichem Dm 39 Ur/U.

Differentialdiagnose: *L. stephanoceratoides* unterscheidet sich vom sehr ähnlichen *L. ultimus* durch die geringere Adultgröße und durch eine geringere Nw. Gleichgroße Innenwindungen von *L. schmiereri* haben eine nicht ganz so große Wb und eine kräftigere Berippung. *L. coronarius* ist erheblich evoluter und hat auf den Außenwindungen einen flacheren Wq. Die Art wird außerdem erheblich größer. Dies gilt auch für *L. subcoronatus,* der außerdem eine geringere Wb aufweist. Die übrigen Arten der Gattung *Leptosphinctes* unterscheiden sich durch das Fehlen des coronaten Wq.

Vorkommen: *baculata*-Subzone von Bisingen.

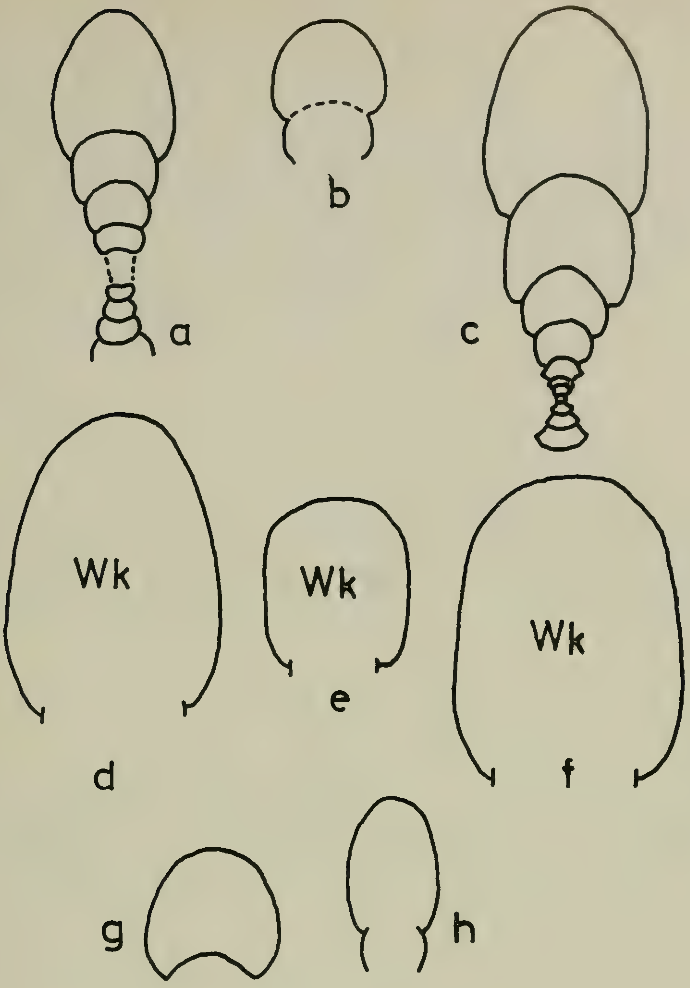


Abb. 6. Windungsquerschnitte (in nat. Größe) von *Leptosphinctes.*
a: *Leptosphinctes (L.)* aff. *leptus,* Subfurcaten-Oolith (*subfurcatum*-Zone), B.-Streichen. SMNS Nr. 26023.—b: *Leptosphinctes (L.) hodicus,* Exemplar von Taf. 3, Fig. 5. — c: *Leptosphinctes (L.) schmiereri,* Subfurcaten-Oolith (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Zone), Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26022. — d: *Leptosphinctes* (L.) *schmiereri,* Subfurcaten-Oolith (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26002. — e: *Leptosphinctes (L.)* cf. *tabernai,* Exemplar von Taf. 7, Fig. 3. — f: *Leptosphinctes* (*L.*) *davidsoni,* Exemplar von Taf. 6, Fig. 1. — g: *Leptosphinctes (L.)* aff. *coronarius,* Exemplar von Taf. 9, Fig. 1. — h: *Leptosphinctes (L.) festonensis,* Exemplar von Taf. 9, Fig. 2.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) aff. *kardonikensis* (Kach. & Zes.)

Taf. 4, Fig. 3

Unvollständiges Exemplar, welches aufgrund von Wq und Berippungscharakter gewisse Beziehungen zu *L. kardonikensis* aufweist. Allein der nicht so deutlich ausgeprägte coronate Wq im Bereich der innersten Windungen spricht gegen eine sichere Zuordnung zu *L. kardonikensis.* Übereinstimmung mit dem Holotypus besteht dagegen in der Gestalt der Rippen, die beim hiesigen Fund ebenfalls radial bis leicht proradiat stehen. Auch die nur geringe Wölbung der Flanke findet sich beim Typus. Die Rippen sind auf der fragmentären Außenwindung abgeschwächt, dies insbesondere auf der Ventralseite, wo sie im Bereich der Mediane durch ein schmales bis mittelbreites Ventralband vollkommen unterbrochen sind. Die Ur gabeln sich überwiegend in 2 Sr auf.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) ultimus (Kach. & Zes.)

Taf. 5, Fig. 1

* 1956 *Kubanoceras ultimum* I. R. Kachadze & V. I. Zesašvili, S. 38, Taf. 7, Fig. 3.
1973 *Leptosphinctes (Prorsisphinctes) ultimus* (Kach. & Zes.). — G. Pavia, S. 131, Taf. 27, Fig. 7.
? 1977 *Leptosphinctes (Prorsisphinctes) ultimus* (Kach. & Zes.). — A. Linares & J. Sandoval, S. 302, Taf. 1, Fig. 15.

Holotypus: Original zu Kachadze & Zesašvili (1956: Taf. 7, Fig. 3).
Locus typicus: Tal des Kuban, Georgien, UdSSR.
Stratum typicum: Ober-Bajocium, *subfurcatum*-Zone.

Diagnose: Wahrscheinlich mittelgroßer, makroconcher Vertreter der Gattung *Leptosphinctes* mit deutlich coronaten Anfangswindungen, die sich nach außen in ein schwach coronates Stadium abschwächen. Die Knoten verlieren sich ab einem Dm von etwa 30 mm. Der auf den mittleren Windungen mehr breitelliptische Wq wird nach außen annähernd kreisförmig. Die Ur verlaufen deutlich prokonkav und spalten sich im oberen Flankendrittel. Die Skulptur wird im Alter nur unwesentlich schwächer.

Beschreibung: Nur ein mäßig erhaltenes, aber wahrscheinlich fast vollständiges Exemplar mit einem Dm von 88 mm liegt vor. Die Ur tragen etwas unterhalb ihres Spaltpunkts auf den mittleren Windungen einen deutlichen, spitzen Knoten. Sie spalten sich überwiegend in 2, seltener in 3 Sr auf. Der Verlauf der Sr auf der Ventralseite ist leicht abgeschwächt und im Bereich der Mediane durch ein mittelbreites Ventralband unterbrochen. Auf einem Dm von etwa 85 mm kommen ungefähr 50 Ur. 3 deutliche Einschnürungen können pro Umgang beobachtet werden. Im Gegensatz zu vielen anderen Arten der Gattung *Leptosphinctes* wird bei *L. ultimus* die Skulptur im Alter nur ganz schwach abgebaut. Die Nw beträgt beim vorliegenden Exemplar 42,8 %. Es unterscheidet sich vom Holotypus durch eine etwas größere Anzahl von Ur/U. Der leicht orade Rippenvorschwung auf der Ventralseite, den Kachadze & Zesašvili (1956) von ihrem Exemplar beschreiben, ist beim vorliegenden Stück nicht so deutlich. Dies mag u. a. daran liegen, daß dieses Merkmal nur auf den Innenwindungen gut ausgeprägt ist, während der hiesige Fund größer, wahrscheinlich ausgewachsen ist.

Bemerkungen: Pavia (1973) und Linares & Sandoval (1977) stellen *L. ultimus* zu *Prorsisphinctes.* Dietl & Hugger (1979) folgten noch der Auffassung von Pavia (1973). Nach dem jetzigen Kenntnisstand des Verfassers kann aber *L. ultimus* aufgrund seiner beknoteten Innenwindungen nicht zu *Prorsisphinctes* gestellt werden, denn letztere Gattung hat unbeknotete Innenwindungen (siehe auch Gattungsdiagnose von Arkell 1957 und S. 7 vorliegender Arbeit). Über die Gattung *Kubanoceras,* zu der Kachadze & Zesašvili (1956) ihre neue Art „*Kubanoceras*“ *ultimum* stellen, siehe auf S. 7 .

Differentialdiagnose: *L. ultimus* unterscheidet sich von *L. stephanoceratoides* hauptsächlich durch eine größere Nw und das Vorhandensein von trifurcierenden Rippen, die letzterem fehlen. *L. schmiereri, L. coronarius* und *L. subcoronatus* bekommen im Alter einen flachen Wq und bauen die Skulptur ab. Von den übrigen Arten der Gattung *Leptosphinctes* unterscheidet sich *L. ultimus* durch die deutliche Beknotung der inneren und mittleren Windungsstadien.

Vorkommen: *baculata*-Subzone von Bisingen.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) sp. indet.

Taf. 5, Fig. 2

Das vorliegende Exemplar ist aufgrund der fehlenden Innenwindungen nicht bestimmbar. Sein Wq und die Flankenansicht zeigen gewisse Ähnlichkeiten mit *L. hodicus.* Die breite Rippenunterbrechung auf der Ventralseite findet sich aber bei *L. hodicus* nicht. Vielleicht liegt hier eine neue Art vor, zu deren Beschreibung mehr und insbesondere vollständigeres Material nötig ist. Das Exemplar wurde in Beuren üb. Nürtingen in der *polygyralis*-Subzone gefunden.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) davidsoni S. Buckm.

Taf. 6, Fig. 1—3; Taf. 7, Fig. 1—2; Abb. 6f

* 1881 *Perisphinctes Davidsoni* S. Buckman, S. 602.
1883 *Perisphinctes Davidsoni* Buckm. — S. Buckman, S. 144, Taf. 4, Fig. 1.
? 1898 *Perisphinctes Davidsoni* Buckm. — J. Siemiradzki v. S. 337, Taf. 23, Fig. 31.
1921 *Leptosphinctes davidsoni* S. Buckman, Taf. 201.
? 1923 *Perisphinctes Lucretius* d'Orb. — P. Fallot & F. Blanchet, S. 107, Taf. 1, Fig. 1, 10.
? 1924 *Bigotites schmiereri* A. Bentz, S. 181, Taf. 9, Fig. 5.

Holotypus: Original zu S. Buckman (1921: Taf. 201); Manchester Museum Nr. L 11359.

Locus typicus: Oborne, Dorset, England.

Stratum typicum: Bajocium, *niortensis* nach S. Buckman (1921); *subfurcatum*-Zone, *banksi*- und *polygyralis*-Subzone nach Parsons (1976, Abb. 3).

Diagnose: Großwüchsige Leptosphincten-Art mit sehr frühem Abbau der Skulptur. Die Innenwindungen sind mäßig dicht berippt und zeigen etwas unterhalb vom Rippengabelungspunkt ein sehr feines Knötchen. Die überwiegend dichotomen Rippen verlaufen deutlich prokonkav.

Beschreibung: Die schwäbischen Funde zeigen auf den Innenwindungen bei einem Dm von 20—25 mm einen breitelliptischen Wq, der nach außen deutlich hochelliptisch wird. Das aus dem hiesigen Jura vorliegende größte Exemplar besitzt einen Dm von 145 mm und ist damit nur wenig kleiner als der Holotypus. Der Nabel ist bei den meisten der vorliegenden Exemplare mäßig tief eingesenkt. Ein Exemplar (SMNS 26004) zeigt einen etwas tiefer liegenden Nabel, wird aber zur gleichen Art gestellt.

Typisch für die vorliegende Art ist das frühe Erlöschen der Skulptur, die etwa schon bei einem Dm von 60 mm allmählich abgebaut wird. Die Ur spalten sich wenig

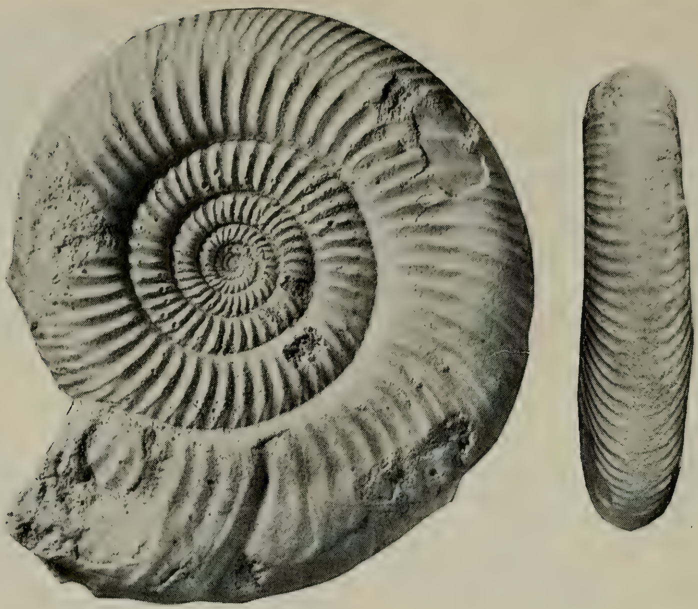


Abb. 7. *Leptosphinctes (L.) davidsoni* S. Buckm., *Cadomensis* bed, Sherborne/England. GSM 3671. Das abgebildete Exemplar wurde von S. Buckman persönlich bestimmt. —x1.

über der Flankenmitte in der Regel in 2 Sr auf. Auf den inneren Windungen ist wenig unterhalb des Rippenspaltpunktes ein sehr feines Knötchen ausgebildet, das an den schwäbischen Funden nur stellenweise sehr schwach beobachtet werden kann.

Bemerkungen: Da der Holotypus etwas stärker verwittert, und daher die Skulptur der Innenwindungen nicht mehr so deutlich ist, wurde zum Vergleich ein anderes Exemplar aus England herangezogen. Dieses Vergleichsstück (Abb. 7) ist eine sehr gut erhaltene Innenwindung und wurde vom Art-Autor S. Buckman selbst als *L. davidsoni* bestimmt. Das Stück trägt noch die Schale und zeigt daher im Gegensatz zu den meistens schalenlosen schwäbischen Funden die Skulptur in wesentlich deutlicherer Ausprägung.

Maße und Zählungen: *L. (L.) davidsoni*

Fundort	Fundschicht	Sammlung	Dm	Nw	Wh	Wb	Ur/U	Bem.
Sherborne, England	*Cadomensis* bed	GSM 3671	79,5	45,8	28,3	21,3	51	*
Bisingen, Württemberg	*?baculata*-Subz.	SMNS 25990 (Taf. 7, Fig. 1)	67,9	44,2	32,5	24,2	46	—
Bisingen, Württemberg	*polygyr.*-Subz.	SMNS 26004/a (Taf. 7, Fig. 2)	84,0	45,7	30,7	—	50	—
M.-Oeschingen, Württemberg	*polygyr.*-Subz.	SMNS 26003 (Taf. 6, Fig. 1)	139,9	46,4	29,2	19,1	—	—

* Vergleichsexemplar aus der Slg. S. Buckman, vom Art-Autor selbst als *L. davidsoni* bestimmt.

Differentialdiagnose: Keine Unterscheidungsprobleme bestehen zu den Leptosphincten mit deutlich coronaten inneren Windungen. Bei *L. davidsoni* sind allenfalls die ersten 2—3 embryonalen Windungen coronat und stellen kein augenfälliges Merkmal dar.

L. tabernai hat im Gegensatz zu *L. davidsoni* parallele Flanken und keinen so starken Skulpturabbau. *L. festonensis* ist kleinwüchsiger und schwächt wesentlich früher die Skulptur ab. *L. stomphus* und *L. leptus* sind dichter berippt und haben einen abweichenden Wq. *L. hodicus* hat noch auf den Außenwindungen einen kreisförmigen Wq.

Vorkommen: Mit den südwestdeutschen Funden wird die Art *L. davidsoni* erstmals in Deutschland nachgewiesen. Ihre stratigraphische Verbreitung reicht in Württemberg von der *polygyralis*-Subzone bis in den tiefsten Teil der *baculata*-Subzone.

Material: 8 Exemplare von den Fundorten Bisingen, M.-Oeschingen und vom Hohenzollern.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) cf. *tabernai* WESTERMANN

Taf. 7, Fig. 3; Abb. 6e

* 1980 *Leptosphinctes tabernai* G. WESTERMANN (im Druck), Taf. 4—7, alle Fig.

Holotypus: Original zu WESTERMANN (1980: Taf. 4, Fig. 1a—d).

Locus typicus: San Juan Diquiyu in Oaxaca, Mexiko.

Stratum typicum: Unterer Teil der Taberna Formation (WESTERMANN 1980: Abb. 5), Ober-Bajocium.

Diagnose: Siehe WESTERMANN (1980).

Beschreibung: Zu dieser Bestimmung liegt aus dem südwestdeutschen Jura bisher nur ein einziges Exemplar vor, welches an einigen Stellen verdrückt ist. Es ist ein vollständiges Exemplar mit Mundsaum, aber noch nicht ausgewachsen, da keine Lobendrängung ausgebildet ist. Die Flanken sind auf der äußeren Windung kaum gewölbt und stehen annähernd parallel, wie dies auch der Holotypus zeigt. Die Innenwindungen zeigen kein deutliches coronates Stadium.

Geringe Unterschiede — daher die „cf."-Bestimmung — bestehen insbesondere in der Nw und zum Teil auch in der Berippungsdichte. Während die Nw bei den von WESTERMANN abgebildeten etwa gleichgroßen Exemplaren zwischen 49—54 % liegt, zeigt der hiesige Fund 44 %. Letzterer liegt auch mit 44 Ur/U gegenüber 46—52 der mexikanischen Stücke etwas niedriger. Die Ur sind auf den inneren Windungen deutlich prokonkav ausgebildet. Auf der Außenwindung verlaufen sie mehr proradiat, wobei nur noch die Sr stärker mündungswärts geneigt sind. Trotz der mäßigen Erhaltung der Ventralseite scheinen am vorliegenden Exemplar die Rippen zumindest im Bereich des Phragmokons die Externseite ohne deutliche Abschwächung zu queren. Erst auf der Wk scheint sich eine leichte ventrale Unterbrechung anzudeuten. Auf den innersten Windungen kann am Rippenspaltpunkt, der dort noch nicht von der nächstäußeren Windung überdeckt wird, ein feiner Knoten ausgebildet sein. Da der hiesige Fund in Steinkern-Erhaltung vorliegt, könnten die Knoten bei Schalenerhaltung wesentlich kräftiger sein.

Bemerkungen: *L. tabernai* weicht insofern etwas vom typischen *Leptosphinctes*-Bild ab, als sowohl bei dem Material von WESTERMANN (1980) als auch beim einzigen hiesigen Fund keine oder eine nur sehr geringe Verflachung der Skulptur zu beobachten ist. Hierin gleicht *L. tabernai* den von NIKANOROVA (1972) beschriebenen Arten, zu denen auch in einigen anderen Merkmalen Ähnlichkeit besteht.

Vorkommen: tiefster Teil der *baculata*-Subzone von Bisingen.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) aff. *davidsoni* S. Buckm.

Taf. 8, Fig. 1

Beschreibung: Ein Exemplar, das sich von der Nominat-Art durch noch früheren Abbau der Skulptur und einen abweichenden Wq unterscheidet. Die Berippung verliert sich schon ab einem Dm von 50 mm; bei *L. davidsoni* s. str. ist dies erst ab einem Dm von 60 mm der Fall. Mit dem Übergang vom berippten zum unberippten Stadium ändert sich auch der Wq von kreisförmig zu hochelliptisch, wobei die größte Wb im unteren Flankendrittel liegt. Bei *L. davidsoni* liegt die größte Wb in der Flankenmitte. In den übrigen Skulpturmerkmalen bestehen keine Unterschiede zu *L. davidsoni* s. str.

Vorkommen: 1 Fund von Bisingen aus dem tiefsten Teil der *baculata*-Subzone.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) aff. *coronarius* S. Buckm.

Taf. 8, Fig. 2; Taf. 9, Fig. 1; Abb. 6g

Beschreibung: Aus dem hiesigen Jura liegen zwei Exemplare vor, die in ihrem Habitus in die Nähe von *L. coronarius* weisen. Ein Exemplar ist noch vollkommen gekammert, das andere zeigt Reste der Adult-Wk. Der Wq ist auf den Innenwindungen leicht queroval bis kreisförmig; er wird nach außen deutlich hochoval bis flach im Bereich der Wk. Die Wh nimmt nur langsam zu.

Die kräftige Berippung wird auf den Innenwindungen noch dadurch betont, daß bis zu einem Dm von etwa 50 mm am Rippengabelungspunkt ein markantes Knötchen ausgebildet ist. Hier ist der Wq abgeschwächt coronat im Unterschied zu den ersten 4—5 Windungen, die deutlich coronat sind.

Die Sr queren bis zu einem Dm von etwa 50 mm die Ventralseite unter Bildung eines leicht mündungswärts gerichteten Bogens. Erst auf den jüngeren Windungen kommt es zu einer Abschwächung und dann zu einer Unterbrechung des Rippenverlaufs auf der Ventralseite und insgesamt zu einem langsamen Abbau der Skulptur. Die Adult-Wk ist dann vollkommen glatt.

Die soeben geschilderten Merkmale finden sich auch bei *L. coronarius* s. str. Größere Unterschiede bestehen dagegen in der Berippungsdichte; der Holotypus hat 54 Ur/U, die hiesigen Exemplare dagegen bei gleichem Dm nur 40 Ur/U.

Vorkommen: *baculata*-Subzone von Bisingen und B.-Killer.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) festonensis Pavia

Taf. 9, Fig. 2; Abb. 6h

v *1973 *Leptosphinctes (L.) festonensis* G. Pavia, S. 126, nur Taf. 26, Fig. 1.

Holotypus: Original zu Pavia (1973: Taf. 26, Fig. 1), Igut.
Locus typicus: Ravin de Feston bei Digne (Basses Alpes, Frankreich).
Stratum typicum: *humphriesianum*-Zone, *blagdeni*-Subzone.

Diagnose: Mittelgroße, makroconche Art der Gattung *Leptosphinctes* mit stark hochelliptischem Wq und 3—4 deutlichen Einschnürungen pro Umgang schon bei verhältnismäßig geringem Durchmesser. Die Skulptur verflacht schon außerordentlich früh.

Beschreibung: Von dieser Form liegt nur ein einziges, offensichtlich noch vollkommen gekammertes Exemplar vor. Der Verlauf der überwiegend dichotomen Rippen ist deutlich prokonkav. Der Rippenspaltpunkt ist oft undeutlich. Die Ur sind wesentlich kräftiger als die Sr. Die Ventralseite ist zumindest auf den Außenwindungen glatt. Während die Flanken auf den Innenwindungen noch gut gewölbt sind, werden sie auf den Außenwindungen flacher. Die Innenwindungen tragen keine Knoten. Wenn überhaupt ein coronates Anfangsstadium vorhanden ist, dann bleibt es wahrscheinlich auf die innersten 2—3 Windungen beschränkt, die weder beim Holotypus noch beim vorliegenden hiesigen Exemplar zu erkennen sind.

Bemerkungen: PAVIA (1973) faßt seine neue Art *L. festonensis* anscheinend sehr weit. Sein Paratypus (PAVIA 1973: Taf. 25, Fig. 6) unterscheidet sich recht erheblich vom Holotypus. Er dürfte in die Nähe von *L.* aff. *stomphus* gehören (s. unten).

Differentialdiagnose: *L. festonensis* unterscheidet sich von allen anderen Arten der Gattung *Leptosphinctes* durch den extrem flachen Wq, der schon bei relativ geringem Dm auftritt, und das frühe Verflachen der Skulptur. Am meisten Ähnlichkeit besteht zu *L. davidsoni*; diese Art hat aber einen weniger flachen Wq, nicht so deutliche Einschnürungen und erreicht einen größeren Adultdurchmesser.

Vorkommen: Der einzige Fund aus SW-Deutschland stammt von Bisingen und wurde in der *subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone gefunden. Der Holotypus kommt dagegen aus der *humphriesianum*-Zone, *blagdeni*-Subzone. Offensichtlich hat die Art *L. festonensis* eine größere stratigraphische Reichweite oder tritt in SW-Deutschland später auf. Zur Klärung dieser Frage ist aber mehr einheimisches Material nötig.

Leptosphinctes (Leptosphinctes) aff. *stomphus* S. BUCKM.

Taf. 9, Fig. 3

?v 1973 *Leptosphinctes (L.) festonensis* G. PAVIA, S. 126, nur Taf. 25, Fig. 6.

Beschreibung: Sehr weitnablige Form mit flachliegendem Nabel. Der Wq wird schon sehr früh deutlich hochelliptisch und nach außen immer flacher. Etwa ab der 5. Windung treten Einschnürungen auf, die nach außen immer tiefer werden. Die äußere Windung trägt fast 4 kräftige Einschnürungen. Das vorliegende Exemplar zeigt gerade noch den Beginn der Wk. Es scheint aber nicht ausgewachsen zu sein. Die Berippung verliert sich nicht, sie wird im Verlaufe des Wachstums nur leicht schwächer. Die proradiaten bis leicht prokonkaven Ur sind überwiegend dichotom. Auf jede 3. oder 4. Gabelrippe kommt im Bereich der Außenwindung eine Einfachrippe. Die Sr sind zumindest auf der Außenwindung im Bereich der Ventralseite durch ein mittelbreites Ventralband unterbrochen. *L.* aff. *stomphus* zeigt weder im Bereich der innersten Windungen ein coronates Stadium noch im mittleren Windungsstadium Knoten am Rippenspaltpunkt. Der Rippenspaltpunkt liegt sehr hoch, und zwar im oberen Flankendrittel.

Bemerkungen: In Art und Dichte der Berippung stimmt die vorliegende Form mit der Nominatart gut überein. Sie zeigt aber eine erheblich geringere Adultgröße und einen flacheren Wq. In der stratigraphischen Verbreitung bestehen ebenfalls Unterschiede. Der Holotypus stammt wahrscheinlich aus der *garantiana*-Zone, während das hiesige Exemplar im unteren Teil der *subfurcatum*-Zone gefunden wurde. Stratigraphisch noch tiefer (*humphriesianum*-Zone) kommt das von PAVIA (1973: Taf. 25, Fig. 6) als *L. festonensis* beschriebene Exemplar vor, das große Ähnlichkeit mit dem südwestdeutschen Fund aufweist (siehe oben).

Vorkommen: Subfurcaten-Oolith; tiefere *subfurcatum*-Zone, Lesefund vom Feld oberhalb Jungingen/Killertal.

Untergattung *Cleistosphinctes* Arkell, 1953

Typusart: *Leptosphinctes cleistus* S. Buckman, 1920.

Diagnose: Diese Untergattung umfaßt alle mikroconchen Arten der Gattung *Leptosphinctes* mit Mündungsohren. Der Verlauf der Sr auf der Ventralseite wird auf den äußeren Windungen durch ein meistens schmales Ventralband unterbrochen. Die Rippenunterbrechung ist besonders bei Steinkern-Erhaltung deutlich; bei Schalenerhaltung ist sie weniger gut ausgeprägt. Die Skulptur schwächt sich nicht ab und bleibt bis zur Mündung erhalten. Einschnürungen fehlen oder sind nur angedeutet. Die Rippen sind überwiegend bifurcat.

Bemerkungen: Die Zahl der im schwäbischen Subfurcaten-Oolith gefundenen Arten der Untergattung *Cleistosphinctes* ist nur halb so groß wie die der makroconchen Untergattung *Leptosphinctes.* Sofern tatsächlich dimorphe Beziehungen zwischen beiden Untergattungen bestehen, müßten sich die fehlenden mikroconchen Arten noch finden lassen.

Vergleich: siehe bei der Untergattung *Leptosphinctes.*

Vorkommen: Das bisher bekannte stratigraphische Vorkommen in SW-Deutschland beschränkt sich auf die *polygyralis-* und die *baculata*-Subzone.

Leptosphinctes (Cleistosphinctes) killertalensis n. sp.

Taf. 10, Fig. 1, 2

Holotypus: Original zu Taf. 10, Fig. 1; SMNS Nr. 26130.

Locus typicus: Östlich der Gemeinde Schlatt im Killertal, Zollernalb, Schwäbische Alb, Baden-Württemberg/Deutschland.

Stratum typicum: Subfurcaten-Oolith, *subfurcatum*-Zone, *banksi-* oder *polygyralis*-Subzone oder in beiden.

Derivatio nominis: Nach der Lage des Fundortes im Killertal benannt.

Diagnose: Evolute, dicht berippte Art der Untergattung *Cleistosphinctes* mit abgeschwächt coronatem Wq im Bereich der innersten Windungen. Die Rippen verlaufen proradiat. Am Spaltpunkt der Rippen ist im Bereich der mittleren Windungen ein kleines Knötchen ausgebildet. Ein schmales Ventralband unterbricht in der Mediane den Verlauf der Sr.

Beschreibung: Der Holotypus ist fast vollständig und zeigt noch deutlich Reste von einem mittelgroßen „Mündungsohr", das auf der Abbildung in Taf. 10, Fig. 1a durch das Bedampfen mit Ammoniumchlorid etwas an Deutlichkeit verloren hat. Der Wq ist im Bereich der Außenwindung hochelliptisch, auf den mittleren Stadien eher breitelliptisch und innen abgeschwächt coronat, wie die herausgedrückte Innenwindung des Paratypus (Taf. 10, Fig. 2) zeigt. Auf der Außenwindung kommt auf je 2 Gabelrippen eine Einfachrippe. Der Rippenspaltpunkt liegt im oberen Flankendrittel. Auf den mittleren Windungsstadien ist ein spitzes Knötchen ausgebildet. Wo der Holotypus stellenweise noch Schale trägt, ist die ventrale Rippenunterbrechung nicht immer so deutlich. Nur auf dem Steinkern (Mitte der Ventralansicht von Taf. 10, Fig. 1b) ist die ventrale Rippenunterbrechung augenfällig. Zur Mündung hin schwächt sich die Skulptur leicht ab. Die Berippungsdichte liegt im Bereich der Außenwindung bei etwa 41 Ur/U.

Bemerkungen: Das Exemplar von Taf. 28, Fig. 6 (Pavia 1973) ist der neuen Art sehr ähnlich. Unterschiede bestehen hauptsächlich in der verschiedenen Adultgröße.

Differentialdiagnose: Die neue Art *L. killertalensis* unterscheidet sich von *L. interruptus* durch die weniger kräftig skulptierten Innenwindungen und die dichter stehenden Rippen. *L. minor* ist deutlich kleinwüchsiger. *L. paucicosta* hat eine geringere Wh, ist großwüchsiger und auf den Innenwindungen gröber berippt. *L. cleistus* und *L. perspicuus* haben keine coronaten Innenwindungen und mehr prokonkave Rippen, im Gegensatz zu den proradiat verlaufenden bei *L. killertalensis.*

Vorkommen: Beide Funde stammen aus dem tieferen bzw. mittleren Teil der *subfurcatum*-Zone von Schlatt/Killertal. Sie sind nicht genau horizontiert gefunden worden.

Leptosphinctes (Cleistosphinctes) „interruptus“ (Pavia)

Taf. 10, Fig. 3

v * 1973 *Leptosphinctes? (Cleistosphinctes?) interruptus* G. Pavia, S. 135, Taf. 28, Fig. 1, ?2, ?7, non Fig. 6 (= ? *L. killertalensis* n. sp.).

1977 *Leptosphinctes? (Cleistosphinctes?) interruptus* Pavia, A. Linares & J. Sandoval, S. 305, Taf. 2, Fig. 3.

Holotypus: Original zu Pavia (1973: Taf. 28, Fig. 1).
Locus typicus: Chaudon, Basses Alpes/SE-Frankreich.
Stratum typicum: *subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone.

Diagnose: Weitständig berippte, mäßig evolute Art der Untergattung *Cleistosphinctes* mit coronatem Wq auf den inneren Windungen.

Beschreibung: Nur 2 mäßig erhaltene und unvollständige Exemplare, die mit dieser Art verglichen werden können, wurden bisher im südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith gefunden. Die Art ist mäßig evolut mit geringer Wh. Die Rippen stehen weit auseinander (37Ur/U) und sind kräftig. Die innersten Windungen zeigen einen coronaten Wq. Im mittleren Windungsstadium ist am Spaltpunkt der Rippen ein deutlicher Knoten ausgebildet. Die Ur sind anscheinend immer dichotom. Auf der Ventralseite unterbricht ein schmales Band im Bereich der Mediane den Verlauf der Sr. Das südwestdeutsche Material, welches nur aus Jugendexemplaren besteht, zeigt im Bereich der nicht adulten Wk einen hochelliptischen Wq.

Bemerkungen: Ein Vergleich der südwestdeutschen Funde mit den von Pavia (1973) beschriebenen Originalen, die alle dem Verfasser als Abgüsse vorliegen, fällt außerordentlich schwer (daher die in Anführungszeichen gesetzte Bestimmung): 1. Die Originale von Pavia sind bis auf das sehr fragmentäre Exemplar von Taf. 28, Fig. 7, welches von einer anderen Fundstelle als der Typus stammt, stark flachgedrückt. 2. Pavia bildet unter seiner neuen Art ziemlich heterogene Formen ab.

Der Verfasser vergleicht seine Funde nur mit dem Holotypus (Pavia 1973: Taf. 28, Fig. 1), der in der Flankenansicht starke Ähnlichkeit mit *L. paucicosta* zeigt. Eine Klärung dieser möglichen Zusammenhänge scheitert aber an der sehr unterschiedlichen Erhaltung.

Differentialdiagose: *L. cleistus* und *L. perspicuus* haben keine coronaten Innenwindungen. *L. minor* n. sp. ist erheblich kleinwüchsiger. *L. killertalensis* n. sp. ist ebenfalls kleinwüchsiger und zudem dichter berippt. Über die Beziehungen zu *L. paucicosta* wurde schon oben unter „Bemerkungen“ diskutiert.

Vorkommen: *baculata*-Subzone von Bisingen.

Leptosphinctes (Cleistosphinctes) minor n. sp.

Taf. 10, Fig. 4, 5

Holotypus: Original zu Taf. 10, Fig. 4; SMNS Nr. 26132.

Locus typicus: Nördlich der Gemeinde Schlatt im Killertal, Zollernalb, Schwäbische Alb, Baden-Württemberg/Deutschland.

Stratum typicum: Subfurcaten-Oolith, *subfurcatum*-Zone, *banksi*- oder *polygyralis*-Subzone oder in beiden.

Derivatio nominis: Nach der geringen Adultgröße = lat. minor.

Diagnose: Nach bisherigem Kenntnisstand kleinwüchsigste Art der Untergattung *Cleistosphinctes* mit deutlichen Mündungsohren. Die Rippen verlaufen stark proradiat und gabeln sich meistens in 2 Sr auf. Einfachrippen können auf der letzten Windung vereinzelt auftreten. Auf den Innenwindungen ist am Rippenspaltpunkt ein kleiner spitzer Knoten ausgebildet. Die Sr werden im Bereich der Mediane auf der Ventralseite durch ein schmales Ventralband unterbrochen. Der Wq ist im Bereich der Außenwindung hochelliptisch.

Beschreibung: Merkmale der Art siehe Diagnose. Die abgebildeten Exemplare, es liegen insgesamt 3 Stücke vor, zeigen alle Steinkernerhaltung. Das Skulpturbild bei Schalenerhaltung ist unbekannt. Die ventrale Rippenunterbrechung dürfte aber bei noch schalentragenden Exemplaren weniger deutlich sein. Die letzten 5—6 Rippen unmittelbar vor der Mündung sind auch auf dem Steinkern nicht unterbrochen und laufen über die Ventralseite hinweg. Dies ist aber für alle Arten der Untergattung *Cleistosphinctes* typisch. Der Holotypus ist noch das am besten erhaltene Exemplar, zeigt aber auch Spuren von Verwitterung. So fehlen Teile der Innenwindungen. Die erhaltenen Reste erlauben aber die Rekonstruktion des Skulpturbildes der gesamten Innenwindungen. Der Paratypus zeigt gerade den Windungsbereich, der auf der letzten Windung des Holotypus zerstört ist.

Auffallend ist bei der neuen Art die geringe Adultgröße, die mit einem Enddurchmesser von 26 mm um über $\frac{1}{3}$ geringer ist als die der nächstgrößeren Art der Untergattung *Cleistosphinctes* aus der *subfurcatum*-Zone. Die Berippungsdichte liegt beim Holotypus bei etwa 38 Ur/U im Bereich der Außenwindungen.

Bemerkungen: Aufgrund der großen morphologischen Ähnlichkeit könnte *L. minor* n. sp. der mikroconche Partner zur makroconchen Art *L.* aff. *stomphus* (Taf. 9, Fig. 3) sein.

Differentialdiagnose: *L. minor* n. sp. unterscheidet sich durch die stark proradiaten Rippen und insbesondere durch die geringe Adultgröße von allen anderen Cleistosphincten aus der *subfurcatum*-Zone ausreichend.

Vorkommen: Alle 3 Exemplare der neuen Art wurden nicht im Anstehenden gefunden. Dies mag unter anderem daran liegen, daß man die kleinen Formen beim Graben im Anstehenden verhältnismäßig leicht übersieht. Für alle 3 Funde ist aber aufgrund der Begleitfauna sicher, daß sie aus dem tieferen bis mittleren Teil (*banksi*- bis *polygyralis*-Subzone) der *subfurcatum*-Zone stammen. Sie wurden auf den Feldern der Umgebung von B.-Streichen und Schlatt/Killertal aufgelesen.

Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus S. Buckm.

Taf., 10, Fig. 6, 8, 9

v* 1920 *Leptosphinctes cleistus* S. Buckman, Taf. 161.
? 1927 *Perisphinctes martinsi* d'Orb. — F. Roman & Ch. Pétouraud, S. 42, Taf. 5, Fig. 2, 5, non Fig. 1, 3, 4.
? 1943 *Leptosphinctes cleistus* Buckman. — P. Roché, S. 22, Taf. 1, Fig. 3.

1971 *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus* BUCKMAN. — C. STURANI, S. 173, Taf. 15, Fig. 1, 2.
1973 *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus* S. BUCKM. — G. PAVIA, S. 133, Taf. 28, Fig. 3, 5.
1977 *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus* S. BUCKM. — A. LINARES & J. SANDOVAL, S. 303, Taf. 2, Fig. 1, 2.

Holotypus: Original zu S. BUCKMAN (1920: Taf. 161).
Locus typicus: Frogden Quarry, Oborne bei Sherborne, Dorset/England.
Stratum typicum: *subfurcatum*-Zone.

Diagnose: Mikroconche Art der Gattung *Leptosphinctes* mit hochelliptischem Wq im Bereich der Außenwindung und großen herabhängenden „Mündungsohren". Die Rippen verlaufen leicht prokonkav und werden auf der Ventralseite im Bereich der Mediane durch ein schmales Band unterbrochen.

Beschreibung: *L. cleistus* gehört im südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith mit zu den häufigsten mikroconchen Arten der Gattung *Leptosphinctes.* Es liegen sowohl Funde in Kalkmergelsteinkern- (Taf. 10, Fig. 6, 8) als auch in Schalenerhaltung (Taf. 10, Fig. 9) vor. Bei manchen Stücken sind noch Reste der Mündungsohren erkennbar (Taf. 10, Fig. 8). Anhand von noch vorliegendem nicht abgebildeten, unvollständigen Material läßt sich beobachten, daß der Wq auf den Innenwindungen überwiegend breitelliptisch ist. Nach außen wird er dann hochelliptisch, wie dies auch für viele makroconche Arten der Gattung *Leptosphinctes* typisch ist.

Die Rippen verlaufen leicht prokonkav. Die Ur spalten sich überwiegend in 2, seltener in 3 Sr auf. Auf der Außenwindung schwächt sich die Skulptur leicht ab. Ein schmales Ventralband unterbricht auf den äußeren Stadien den Verlauf der Sr auf der Ventralseite.

Bemerkungen: Die morphologische Ähnlichkeit zwischen *L. cleistus* und *L. davidsoni* ist auffallend. Sie könnten dimorphe Partner sein.

Differentialdiagnose: *L. paucicosta* ist etwas großwüchsiger, hat weitständigere Ur und deutlich coronate bzw. beknotete Innenwindungen. *L. interruptus* hat eine geringere Wh, ist kleinwüchsiger und zeigt ebenfalls beknotete Innenwindungen. *L. minor* n. sp. ist erheblich kleinwüchsiger und trägt außerdem stark proradiate Rippen.

Vorkommen: *polygyralis*-Subzone bis *baculata*-Subzone von Bisingen, B.-Streichen, Jungingen und M.-Oeschingen.

Material: 6 untersuchte Exemplare.

Leptosphinctes (?Cleistosphinctes) perspicuus (PARONA)

Taf. 10, Fig. 7

* 1896 *Perisphinctes perspicuus* C. F. PARONA, S. 23, Taf. 5, Fig. 5; non Taf. 2, Fig. 6.
1896 *Perisphinctes subtilis* NEUM. — C. F. PARONA, S. 22, Taf. 2, Fig. 3.
non 1927 *Perisphinctes perspicuus* (PARONA). — P. DORN, S. 244, Taf. 7, Fig. 2.
1971 *Leptosphinctes* (subg.?) *perspicuus* (PARONA). — C. STURANI, S. 171, Taf. 15, Fig. 3—6, 10, 11.
1973 *Leptosphinctes (L.)* cfr. *perspicuus* (PARONA). — G. PAVIA, S. 129, Taf. 26, Fig. 2.

Lectotypus: Original zu PARONA (1896: Taf. 2, Fig. 5); erneut abgebildet durch STURANI (1971: Taf. 15, Fig. 6), der dieses Exemplar auch zum Lectotypus bestimmte.
Locus typicus: Venetische Alpen, Monte Meletta (STURANI 1971).
Stratum typicum: „*Posidonia alpina* beds, *Subfurcatum* Zone, *Schroederi* Subzone" (STURANI 1971).

Diagnose: Möglicherweise mikroconche Art der Gattung *Leptosphinctes* mit verhältnismäßig involutem Gehäuse und stark gewölbten Flanken.

Beschreibung: Das einzige zu dieser Art aus dem südwestdeutschen Jura vorliegende Exemplar ist noch vollkommen gekammert. Es ist durch Verwitterung stellenweise zerstört. Die letzten Suturen stehen vielleicht — bei der mäßigen Erhaltung nicht sicher erkennbar — etwas gedrängter, was auf ein ausgewachsenes Exemplar hinweisen könnte. Eine so geringe Adultgröße findet sich innerhalb der Gattung *Leptosphinctes* nur bei der Untergattung *Cleistosphinctes.* Da aber weder das vorliegende Stück noch die von STURANI untersuchten Exemplare mit Mündung erhalten sind, bleibt die Zuordnung zu *Cleistosphinctes* fraglich.

L. perspicuus ist durch ein verhältnismäßig involutes Gehäuse charakterisiert, wie auch das hiesige Exemplar deutlich zeigt. Auffallend ist außerdem die starke Wölbung der Flanke, wie sie bei keiner anderen Art der Untergattung *Cleistosphinctes* zu beobachten ist. Nur bei einigen makroconchen Vertretern der Gattung *Leptosphinctes* findet sich eine ähnliche Gehäusegestalt, so z. B. bei *L. leptus,* zu dem vielleicht, falls sich der mikroconche Charakter von *L. perspicuus* bestätigen sollte, dimorphe Beziehungen bestehen könnten. Beiden Arten ist außerdem die große Berippungsdichte gemeinsam; bei *L. perspicuus* etwa 40 Ur/U. 3 deutliche Einschnürungen sind pro Umgang zu erkennen, was eher ein Hinweis auf eine makroconche Art ist, da Einschnürungen bei den übrigen Arten der Untergattung *Cleistosphinctes* nur angedeutet oder gar nicht vorkommen.

Die Ur verlaufen deutlich prokonkav und spalten sich meistens in 2—3 Sr auf. Auf der Ventralseite der Außenwindungen werden sie leicht abgeschwächt bis unterbrochen.

Bemerkungen: Gewisse Ähnlichkeiten von *L. perspicuus* mit *L. obsoletus* (PAVIA 1973) sind auffallend, zumal wenn von letzterer Art nur Innenwindungen vorliegen. *L. obsoletus* unterscheidet sich nach Meinung des Verfassers eindeutig erst im adulten Zustand bei vollständiger Erhaltung, wo in Mündungsnähe unvermittelt besonders dicht stehende Sr auftreten. Ein solcher Skulpturwechsel findet sich bei keiner anderen Art der Gattung *Leptosphinctes.*

Differentialdiagnose: Aufgrund der oben beschriebenen, von den übrigen Arten der Gattung *Leptosphinctes* stark abweichenden Gehäusedimensionen dürfte es wohl kaum Unterscheidungsschwierigkeiten zu anderen Arten geben.

Vorkommen: Bisingen in der *baculata*-Subzone.

Leptosphinctes (Cleistosphinctes) paucicosta (KACH. & ZES.)

Taf. 10, Fig. 10

* 1956 *Kubanoceras asinus* ZATW var. *paucicosta* I.R. KACHADZE & V. I. ZESAŠVILI, S. 34, Taf. 5, Fig. 3, 4.

Lectotypus: Original zu KACHADZE & ZESAŠVILI (1956: Taf. 5, Fig. 4). Das vollständigere der beiden unter diesem Namen abgebildeten Exemplare wird hier vom Verfasser zum Lectotypus bestimmt.

Locus typicus: Tal des Kuban, Georgien/UdSSR.

Stratum typicum: Ober-Bajocium, *subfurcatum*-Zone.

Diagnose: Kleinwüchsige Art der Gattung *Leptosphinctes* mit coronaten Innenwindungen und spitzen Knötchen wenig unterhalb des Rippenspaltpunkts im Bereich der mittleren Windungen. Die kräftigen und scharfen Rippen sind leicht prokonkav gebogen. Auf dem Steinkern unterbricht ein schmales Ventralband im Bereich der Mediane den Verlauf der Sr. Große „Mündungsohren“ sind vorhanden.

Beschreibung: Nur 2 Exemplare liegen bisher von dieser Art aus dem hiesigen Subfurcaten-Oolith vor. Das abgebildete Stück (Taf. 10, Fig. 10) ist vollständig erhalten und zeigt sogar noch die „Mündungsohren". Der Wq ist auf den mittleren Windungen mehr breitelliptisch, auf der letzten Windung hochelliptisch. Die innersten 4 Umgänge zeigen noch einen coronaten Wq.

Die Ur spalten sich meistens in 2 Sr auf. Der Rippenspaltpunkt liegt etwa in der Flankenmitte. Das auf Taf. 10, Fig. 10 abgebildete Exemplar besitzt auf der Außenwindung etwa 33 Ur/U. Kachadze & Zesašvili (1956) geben 30—32 Ur/U an. Zur Beschreibung der übrigen Skulpturmerkmale siehe Kapitel „Diagnose".

Bemerkungen: Kachadze & Zesašvili (1956) beschreiben *L. paucicosta* als Varietät von *L. asinus* (Zatwornitzki 1914: Taf. 17, Fig. 20—22). Beide Formen unterscheiden sich aber im Bereich der Innenwindungen und durch ihre Adultgröße deutlich. *L. asinus* hat im Gegensatz zu *L. paucicosta* keine coronaten Innenwindungen und ist außerdem etwas kleinwüchsiger. Es wäre vorstellbar, *L. paucicosta* als dimorphen Partner zu *L. schmiereri* zu sehen.

Differentialdiagnose: *L. paucicosta* unterscheidet sich durch die coronaten Innenwindungen von *L. perspicuus* und *L. cleistus.* Es ist großwüchsiger und gröber berippt als *L. interruptus* und *L. minor* n. sp.

Vorkommen: *polygyralis*-Subzone von Bisingen und Lesefund vom Feld oberhalb Schlatt/Killertal aus der tieferen *subfurcatum*-Zone.

5. Literatur

Arkell, W. J. (1950): A classification of the jurassic ammonites. — J. of Paleontology, **24**, 324—364; Tulsa/Oklahoma.

— (1957): *In:* Arkell, W. J., Kummel, B. & Wright, C. W.: Mesozoic Ammonoidea. — *In:* C. Moore (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, L, L80—L490, Abb. 124—558; Lawrence/Kansas.

Bentz, A. (1924): Die Garantienschichten von Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung des Brauneisenoolithhorizontes von Harzburg. — Jb. Preuß. geol. Landesanst., **45**, 119—193, Taf. 4—9; Berlin.

Bircher, W. (1935): Studien im oberen Bajocien der Ostschweiz (Glarner- und St. Galleralpen). 179 S., 12 Taf., 33 Abb., 4 Tab.; Kairo (Safarowsky Edit.).

Buckman, S. (1881): A Descriptive Catalogue of some of the Species of Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. — Quart. J. geol. Soc. London, **37:** 588—608; London.

— (1883): Some new Species of Ammonites from the Inferior Oolite. — Proc. Dorset. nat. Hist. archaeol. Soc., **4:** 137—146, Taf. 1—4; London.

— (1909—1930): Yorkshire Type Ammonites. 7 Bde., 790 Taf.; London (Wesley & Son).

Dietl, G. (1974): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Dogger, insbesondere des Oberbajocium der westlichen Keltiberischen Ketten (Spanien). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **14**, 21 S., 7 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Stuttgart.

— (1980): Die Ammonitengattung *Caumontisphinctes* aus dem südwestdeutschen Subfurcaten-Oolith (Bajocium, Mittl. Jura). — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **51**, 43 S., 5 Abb., 5 Taf.; Stuttgart.

Dietl, G., Bemmerer, F. & Neth, G. (1980): Zur Stratigraphie des Subfurcaten-Ooliths (Ober-Bajocium, Dogger) entlang der Mittleren Schwäbischen Alb, Baden-Württemberg. — Jh. Ges. Naturk. Württ., **134**, 85—95, 4 Abb.; Stuttgart.

Dietl, G., Flaig, R. & Glück, E. (1978): Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura δ/ε-Grenzschichten) am Plettenberg bei Balingen, Württemberg. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **40**, 16 S., 5 Abb.; Stuttgart.

Dietl, G. & Hugger, R. (1979): Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura δ/ε-Grenzschichten) der Zollernalb (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg. — Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **43**, 14 S., 4 Abb.; Stuttgart.

Dorn, P. (1927): Die Ammonitenfauna der Parkinsonienschichten bei Thalmässing (Frankenalb). — Jb. Preuß. geol. Landesanst., 48, 225—251, Taf. 4—7, 15 Abb.; Berlin.

Fallot, P. & Blanchet, F. (1923): Observation sur la faune des terrains Jurassiques de la région de Cardò et de Tortosa. — Treb. Inst. Catalana Hist. natur., **1921—1922**, 73—260, 13 Abb., 13 Taf.; Barcelona.

Hahn, W. (1975): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 7620 Jungingen. 89 S., 17 Abb., 5 Taf.; Stuttgart.

Imlay, R. W. (1961): New genera and subgenera of Jurassic (Bajocian) ammonites from Alaska. — J. Paleontology, **35**/3, 467—474, Taf. 63—64; Tulsa/Oklahoma.

— (1962): Late Bajocian ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska. — Geol. Surv. prof. pap., **418—A**, 15 S., 4 Abb., 5 Taf.; Washington.

Jaworski, E. (1926): Teil I. Lias und Dogger. — *In:* Jaworski, E., Krantz, F. & Gerth, H.: Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie des Lias, Doggers, Tithons und der Unterkreide in den Kordilleren im Süden der Provinz Mendoza (Argentinien). — Geol. Rundschau, **17a**, 373—427, 30 Abb., Taf. 10—13; Berlin.

Kachadze, I. R. (1955): Novyj srednejurskij rod *Kubanoceras* gen. nov. — [Eine neue mitteljurassische Gattung, *Kubanoceras* gen. nov.] — Soob. Akad. Nauk Grusin. SSR, **16**/9, 707—709, 2 Abb.; Tiflis. — [Russisch]

Kachadze, I. R. & Zesašvili, V. I. (1956): Fauna des Bajocium aus den Tälern des Kuban und einiger seiner Nebenflüsse. — Trudy geol. Inst. A. N. Georg. S.S.R., Ser. Geol., **9**/14/2, 5—55, Taf. 1—8; Tiflis. — [Russisch]

Linares, A. & Sandoval, J. (1977): Contribucion al estudio del Bajocense de la Sierra de Ricote (Murcia). — Cuadernos Geol., **8**, 277—308, 1 Abb., 2 Taf.; Granada.

Nicolesco, C. (1916): Sur un nouveau genre de Périsphinctidés (Bigotella) de l'Oolithe Ferrugineuse de Bayeux (Calvados). — Bull. Soc. géol. France, 4. Ser., **16**, 153—179, Taf. 4; Paris.

— (1932): Étude monographique du genre Bigotites. — Mém. Soc. géol. France, n. S., **7**, 52 S., 8 Taf., 8 Abb.; Paris.

Nikanorova, L. A. (1972): Stratigraphy and some Ammonite species in Middle Jurassic of Central Caucasus. — Bull. Moskovskovo obšt. privody, **47**/2, 58—69, 3 Abb., 3 Taf.; Moskau. — [Russisch]

Parona, C. F. (1896): Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con *Posidonia alpina* nei Sette Comuni. — Pal. Italiana, **1**, 42 S., 2 Taf.; Pisa.

Parsons, C. F. (1976): A stratigraphic revision of the *humphriesianum/subfurcatum* Zone rocks (Bajocian Stage, Middle Jurassic) of Southern England. — Newsl. Stratigr., **5**/2/3, 114—142, 5 Abb., 3 Tab.; Berlin & Stuttgart.

Pavia, G. (1973): Ammoniti del Baiociano superiore di Digne (Francia SE, Dip. Basses-Alpes). — Boll. Soc. Paleont. Italiana, **10** (1971), 75—142, 8 Abb., 29 Taf.; Modena.

Quenstedt, F. A. (1886—87): Die Ammoniten des schwäbischen Jura. II. Der Braune Jura. 441—815, Taf. 55—90; Stuttgart (E. Schweizerbart).

Roché, P. (1943): Sur les couches dites à *Ammonites Blagdeni* du Mont d'Or Lyonnais. — Trav. Lab. géol. Lyon, **36**/30, 5—35, 2 Taf.; Lyon.

Roman, F. & Pétouraud, Ch. (1927): Étude sur la faune de Bajocien supérieur de Mont d'Or Lyonnais. — Trav. Lab. géol. Lyon, **11**/9, 55 S., 8 Abb., 7 Taf.; Lyon.

Schindewolf, O. H. (1925): Entwurf einer Systematik der Perisphincten. — N. Jb. Mineral., Geol., Paläont., Beil.-B., **55**, 497—517; Stuttgart.

— (1961—68): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit. Mainz, math.-naturw. Kl., **I—VIII**, 901 S., 478 Abb., 3 Taf.; Mainz.

Siemiradzki, J. v. (1898): Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes. — Palaeontographica, **45**: 161—296, 64 Abb., Taf. 22—25; Stuttgart.

Sturani, C. (1971): Ammonites and stratigraphy of the „*Posidonia alpina*" beds of the Venetian Alps (Middle Jurassic, mainly Bajocian). — Mem. Istit. geol. Univ. Padova, **28**, 190 S., 16 Taf., 46 Abb.; Padova.

Westermann, G. (1956): Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **103**, 233—279, 3 Beil., 9 Abb.; Stuttgart.

— (1980): The Upper Bajocian and Lower Bathonian (Jurassic) ammonite fauna of Oaxaca, Mexico, and West-Tethyan affinities. — Revista Inst. Géol. Mexican. — [Im Druck]

Zatwornitzky, A. (1914): Mesojurassische Tone im Tale des Kuban. XIV. — Bull. Com. géol. Pétrograde, **33**, 528—547, 1 Abb., 2 Taf.; Petrograd.

Tafeln

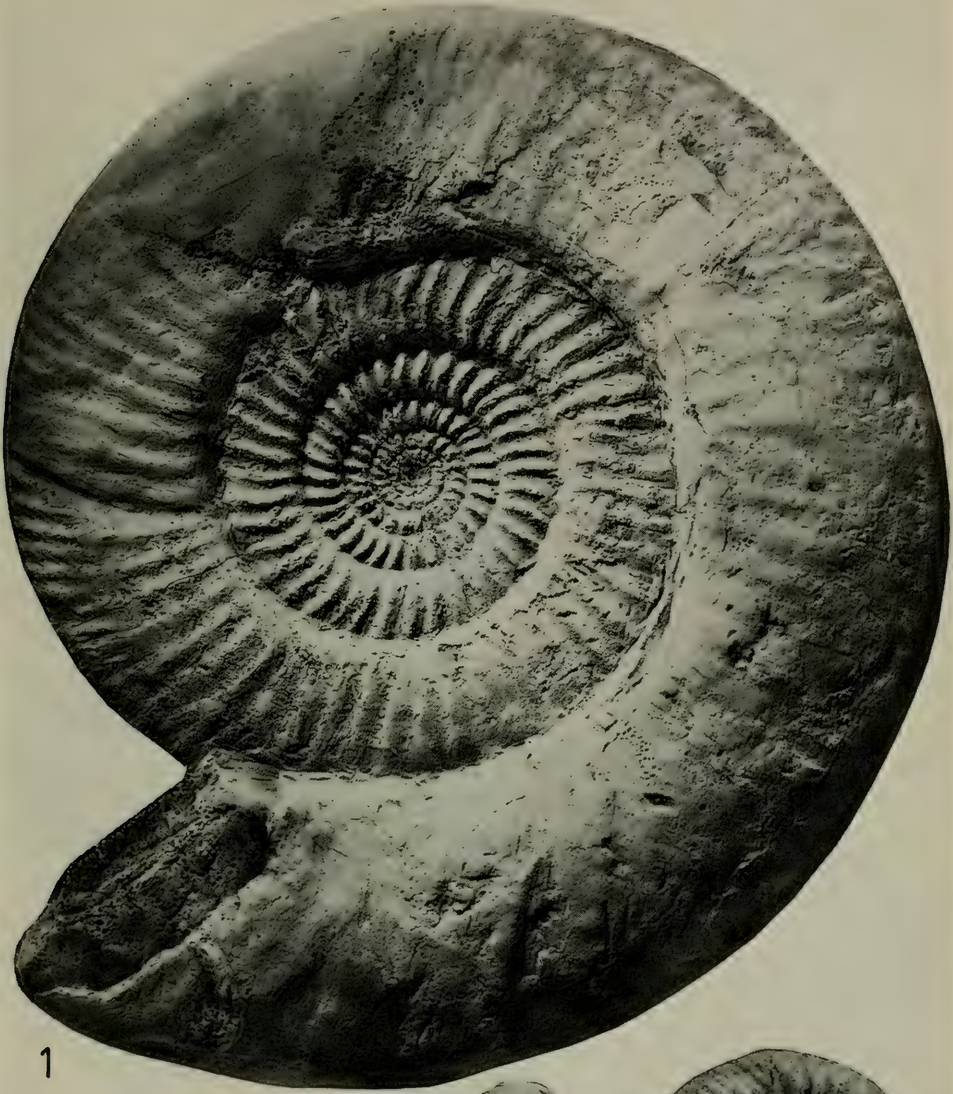
Anschrift des Verfassers:
Dr. G. Dietl, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Tafel 1

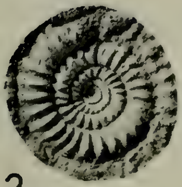
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) schmiereri* (Bentz).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (50—60vo). S-Hang des Eyachtals oberhalb Frommern/Württ. SMNS Nr. 25987. Leg. G. Dietl und R. Hugger 1979. —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) schmiereri* (Bentz). Innenwindung, Gegenseite des Exemplars von Taf. 2, Fig. 1a.

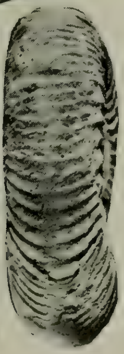
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) schmiereri* (Bentz).
a: Ventralansicht, b: Lateralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (70vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26000. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.



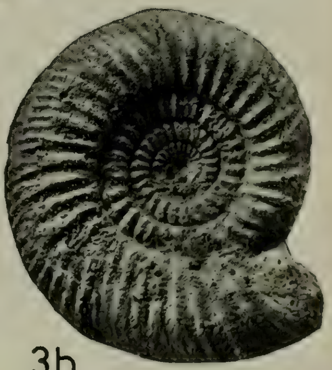
1



2



3a



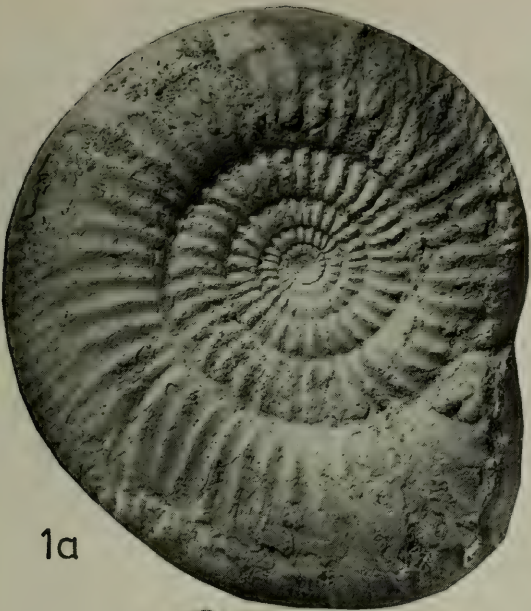
3b

Tafel 2

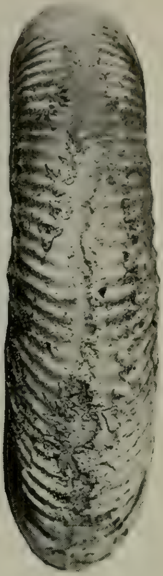
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) schmiereri* (Bentz).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, ?*baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (? 90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26012. Geschenk von R. Hugger 1979. —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *schmiereri* (Bentz).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (100vo). Burladingen-Killer, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25988. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.

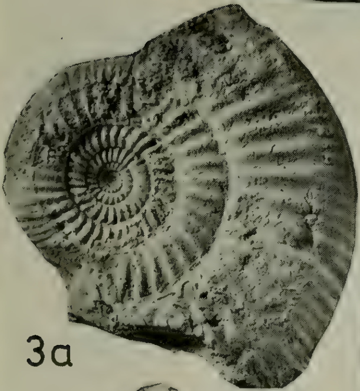
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) subcoronatus* Pavia.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Im Wettbach am Plettenberg bei Balingen/Württ. SMNS Nr. 26128. Beleg zu Dietl, Flaig & Glück (1978). —x1.



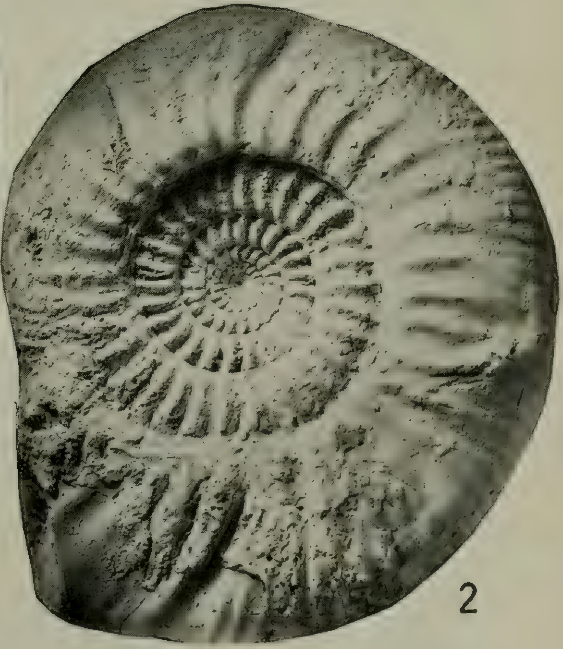
1a



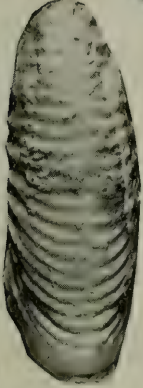
1b



3a



2



3b

Tafel 3

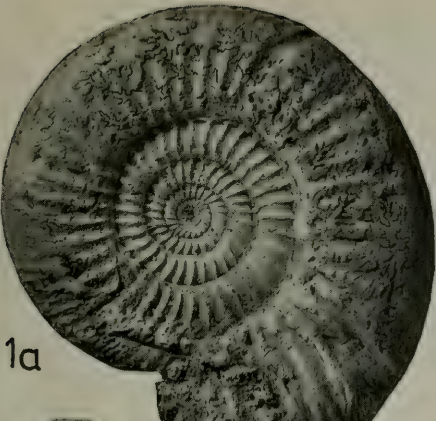
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) subcoronatus* Pavia.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (70—80vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25993. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* cf. *subcoronatus* Pavia.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS 26021. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.

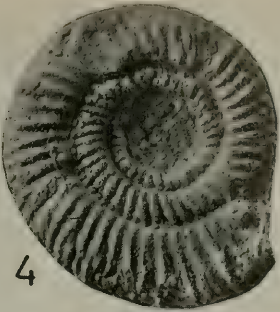
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *leptus* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25992. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

Fig. 4. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) hodicus* Nikan.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (170vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26009. Beleg: Dietl & Hugger (1979). —x1.

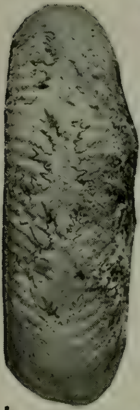
Fig. 5. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) hodicus* Nikan.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Gruibingen/Württ. BSP Nr. 1949X 146. Slg. Ch. Allmendinger 1949. —x1.



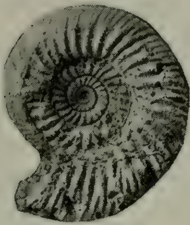
1a



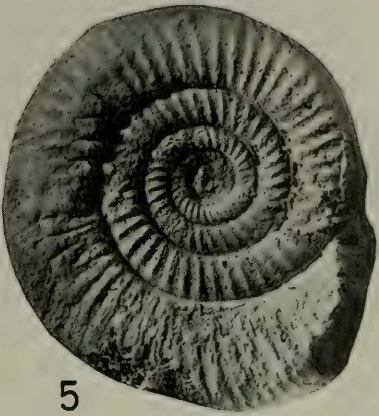
4



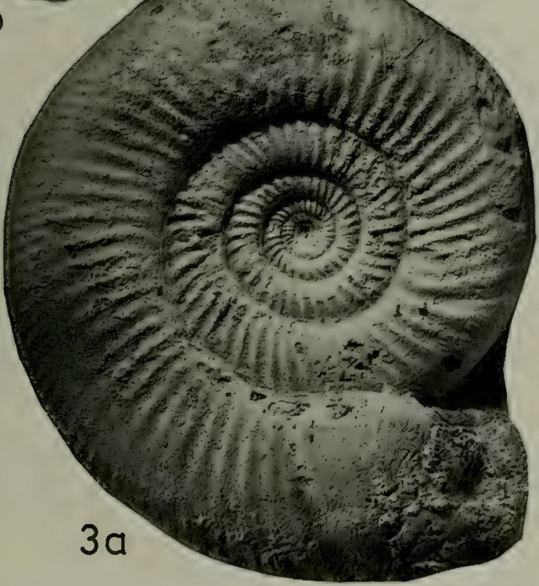
1b



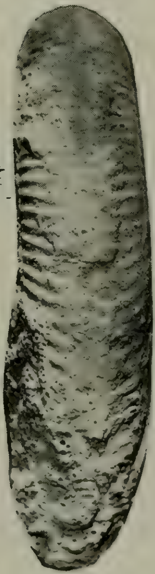
2



5



3a



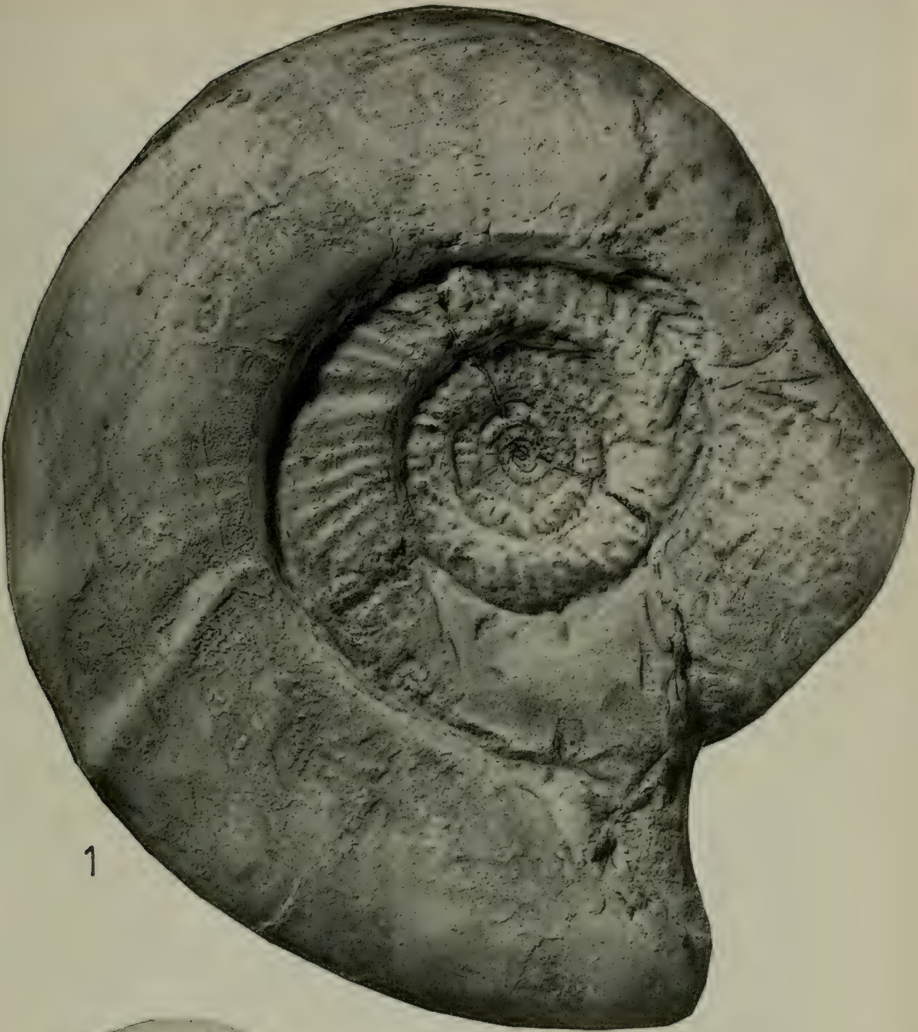
3b

Tafel 4

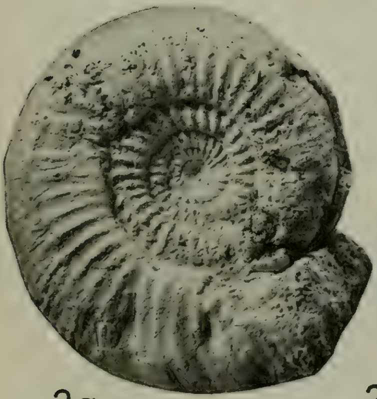
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* sp.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (oberste Lage). Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 25991. Beleg zu Dietl, Bemmerer & Neth (1979). —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) stephanoceratoides* (Kach. & Zes.).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (80vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25999. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

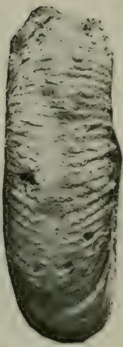
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *kardonikensis* (Kach. & Zes.).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26017. Grabung G. Dietl und R. Hugger 1979. —x1.



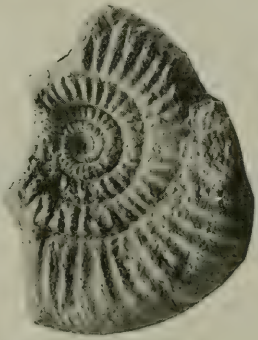
1



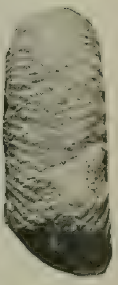
2a



2b



3a

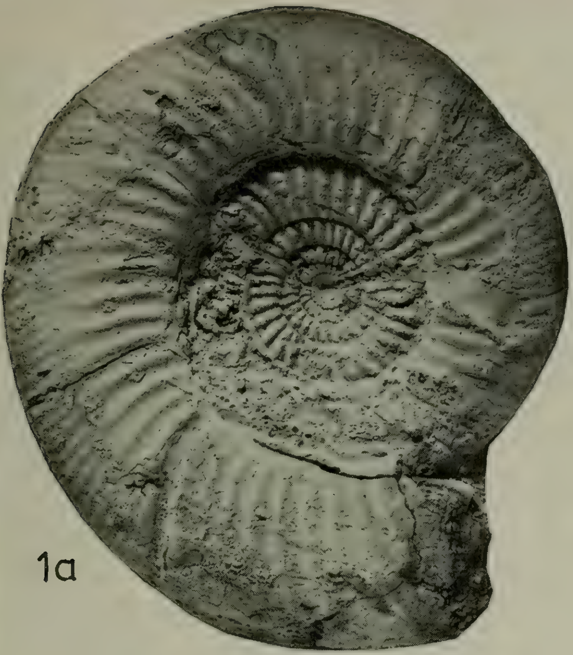


3b

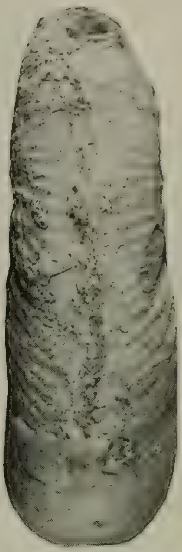
Tafel 5

Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) ultimus* (Kach. & Zes.).
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (65vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25994. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

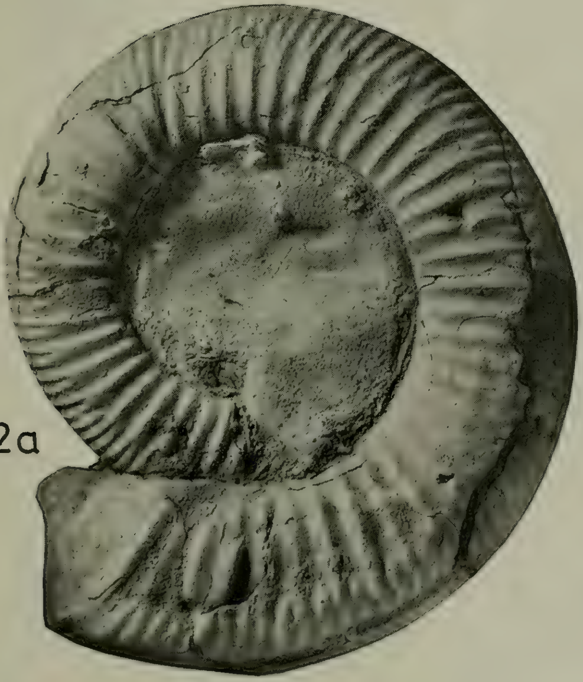
Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* sp. indet.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (oberste Lage). Beuren bei Nürtingen/Württ. SMNS Nr. 26007. Beleg zu Dietl, Bemmerer & Neth (1979). —x1.



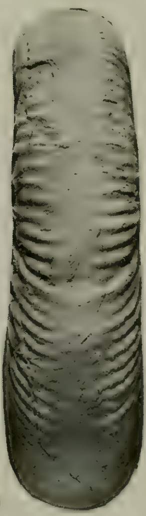
1a



1b



2a



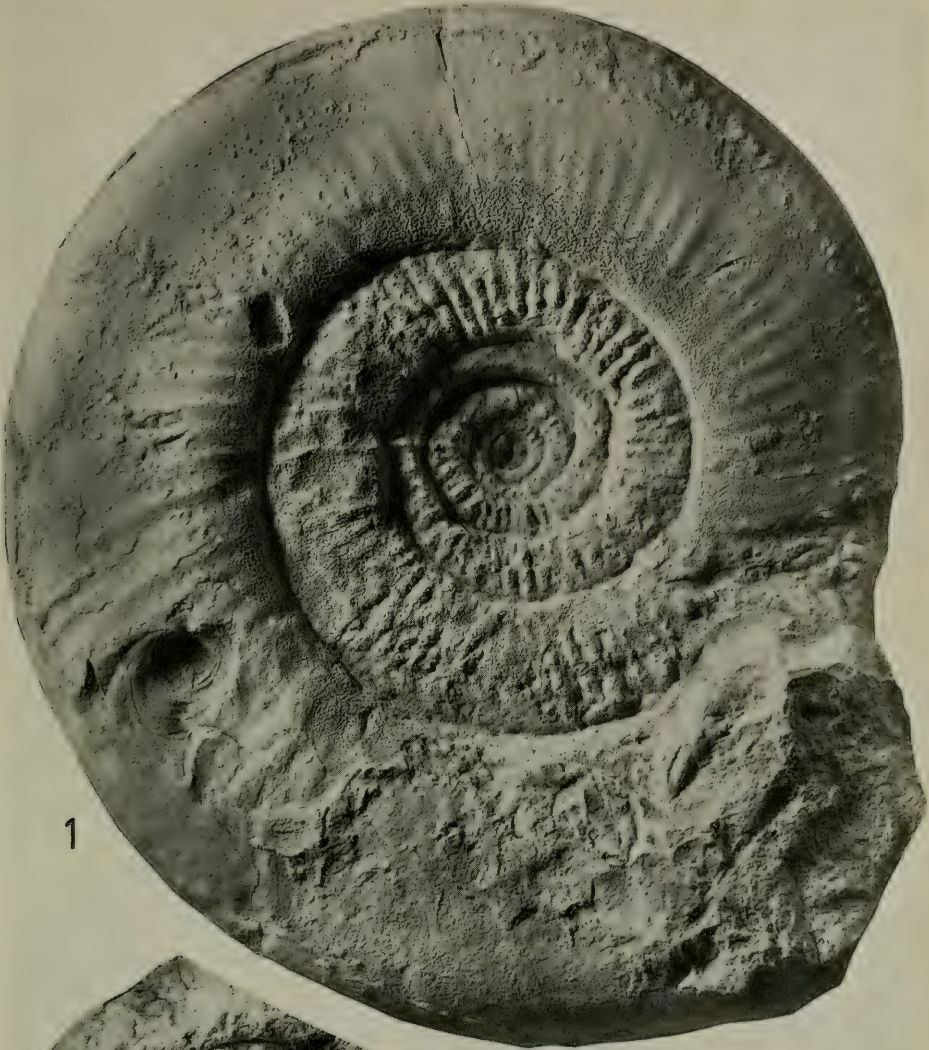
2b

Tafel 6

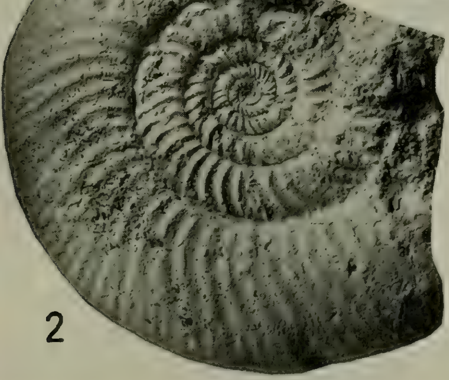
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) davidsoni* S. Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (oberste Lage). Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 26003. Beleg zu Dietl, Bemmerer & Neth (1979). —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) davidsoni* S. Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Am Hohenzollern bei Hechingen/Württ. SMNS Nr. 25989. Leg. G. Dietl 1977. —x1.

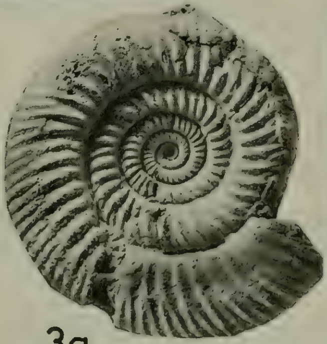
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) davidsoni* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (70vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25996. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.



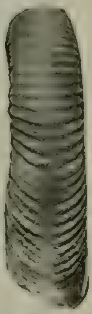
1



2



3a



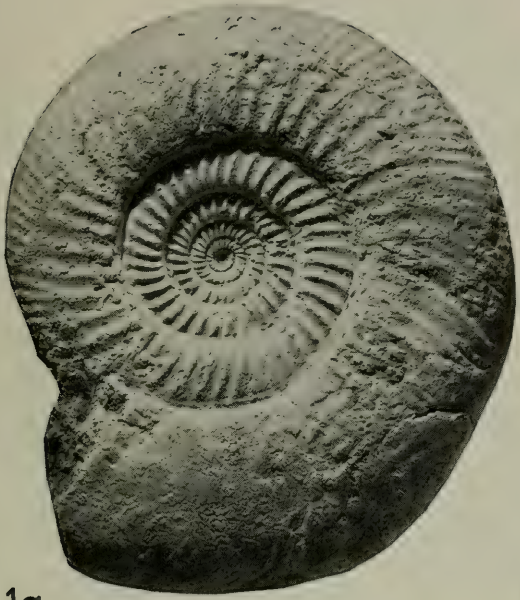
3b

Tafel 7

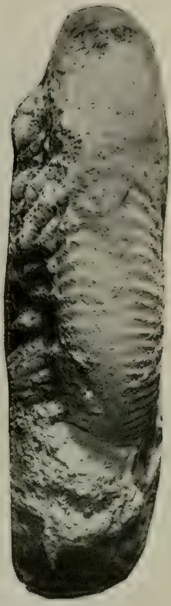
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) davidsoni* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (80vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25990. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) davidsoni* S. Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26004a. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

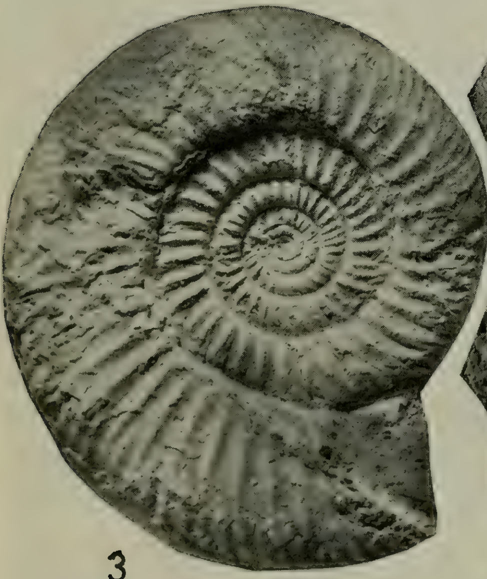
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* cf. *tabernai* Westerm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25995. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.



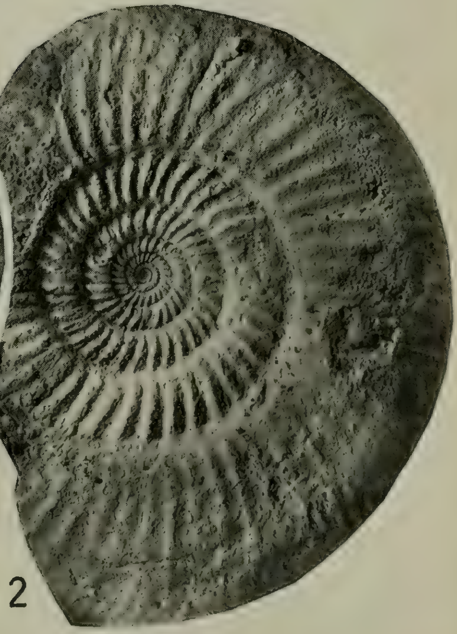
1a



1b



3

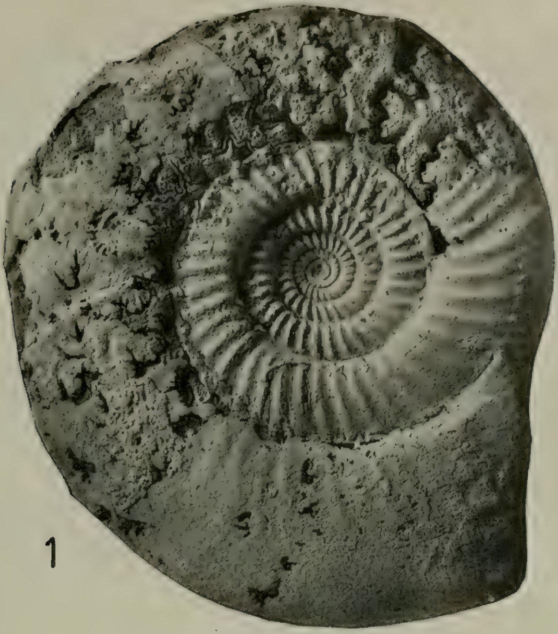


2

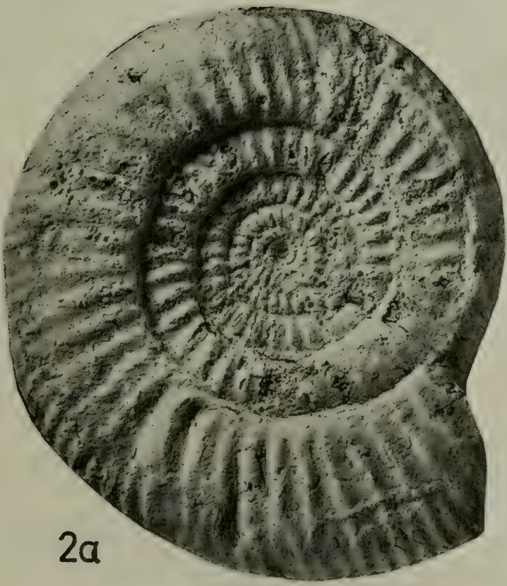
Tafel 8

Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *davidsoni* S. Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (80vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26006. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

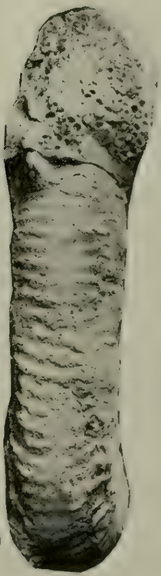
Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *coronarius* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (80vo). Burladingen-Killer, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26014a. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.



1



2a



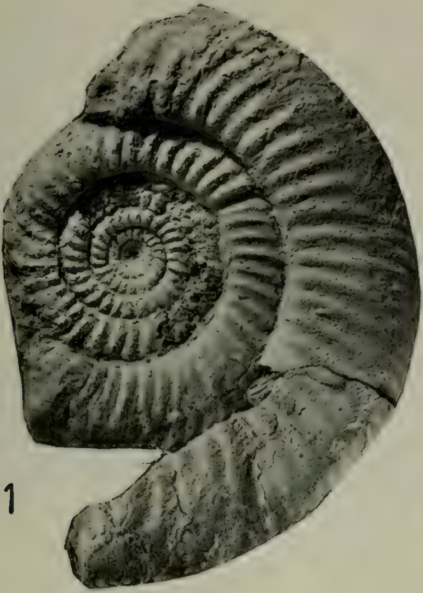
2b

Tafel 9

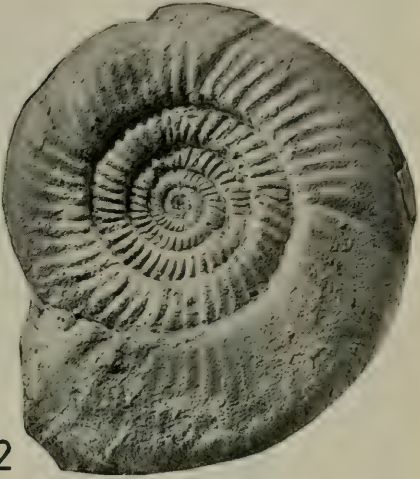
Fig. 1. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *coronarius* S. Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (60vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26006b. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Leptosphinctes) festonensis* Pavia.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (100—110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26013. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.

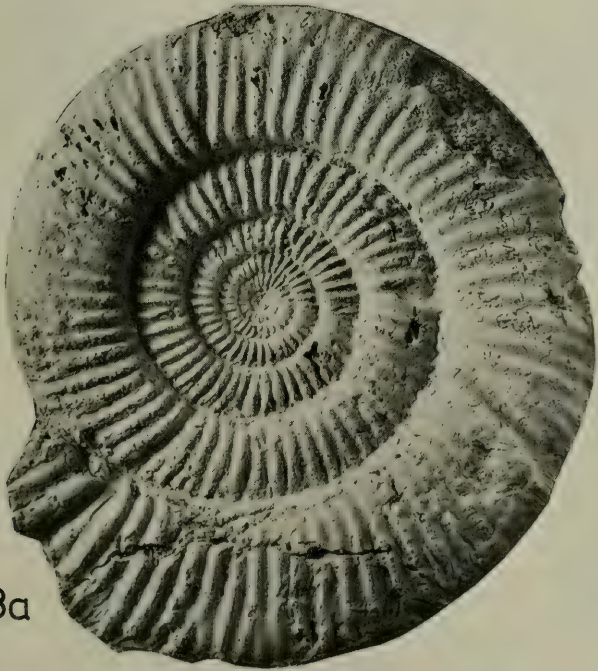
Fig. 3. *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* aff. *stomphus* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Jungingen, Killertal/Württ. SMNS Nr. 26129. Geschenk von R. Hugger 1980. —x1.



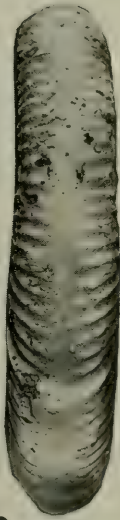
1



2



3a



3b

Tafel 10

Fig. 1. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) killertalensis* n. sp., Holotypus.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Schlat, Killertal/Württ. SMNS Nr. 26130. Leg. G. Dietl und R. Hugger 1980. —x1.

Fig. 2. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) killertalensis* n. sp., Paratypus.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Schlatt, Killertal/Württ. SMNS Nr. 26131. Leg. G. Dietl und R. Hugger 1980. —x1.

Fig. 3. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) „interruptus“* Pavia.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (90vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25997. Leg. G. Dietl und R. Hugger 1979. —x1.

Fig. 4. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) minor* n. sp., Holotypus.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Schlatt, Killertal/Württ. SMNS Nr. 26132. Leg. G. Dietl und R. Hugger 1980. —x1.

Fig. 5. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) minor* n. sp., Paratypus.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone), Subfurcaten-Oolith. Balingen-Streichen/Württ. SMNS Nr. 26133. Leg. G. Dietl und R. Hugger 1980. —x1.

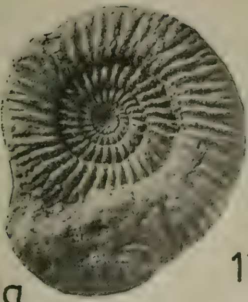
Fig. 6. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (60vo). Burladingen-Killer, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26016. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.

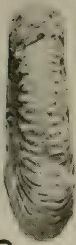
Fig. 7. *Leptosphinctes (?Cleistosphinctes) perspicuus* (Parona).
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (50vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 25998. Grabung G. Dietl, R. Hugger und M. Kapitzke 1979. —x1.

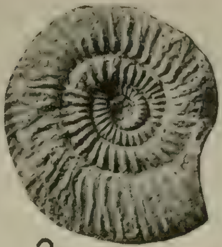
Fig. 8. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus* S. Buckm.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *baculata*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (75—80vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26019. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

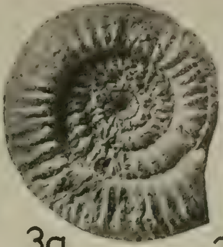
Fig. 9. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) cleistus* S. Buckm.
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, ? *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith. Mössingen-Oeschingen/Württ. SMNS Nr. 26011. Geschenk von G. Neth 1979. —x1.

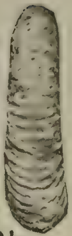
Fig. 10. *Leptosphinctes (Cleistosphinctes) paucicosta* (Kach. & Zes.).
a: Lateralansicht mit erhaltener Mündung, unbestäubt, b: Ventralansicht, c: Lateralansicht der Gegenseite, bestäubt.
Ober-Bajocium (*subfurcatum*-Zone, *polygyralis*-Subzone), Subfurcaten-Oolith (110vo). Bisingen, Zollernalb/Württ. SMNS Nr. 26015. Beleg zu Dietl & Hugger (1979). —x1.

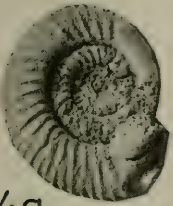

1a

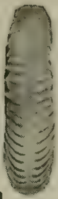

1b

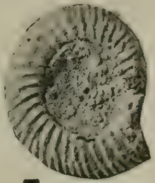

2

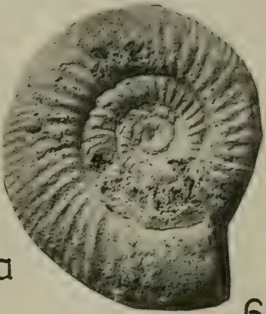

3a

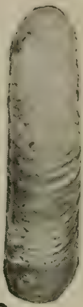

3b

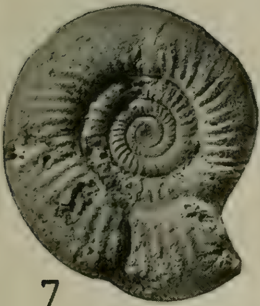

4a

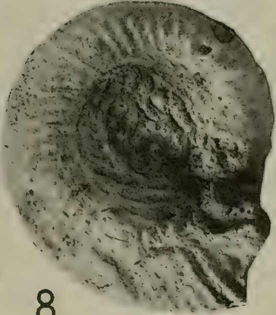

4b

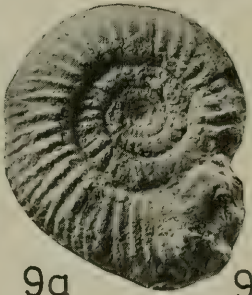

5

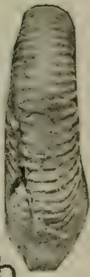

6a

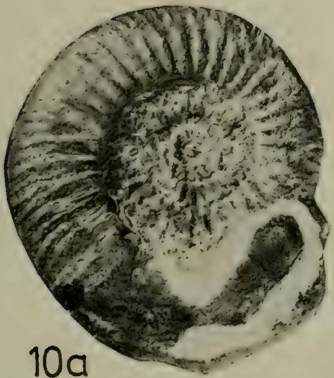

6b

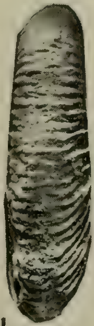

7

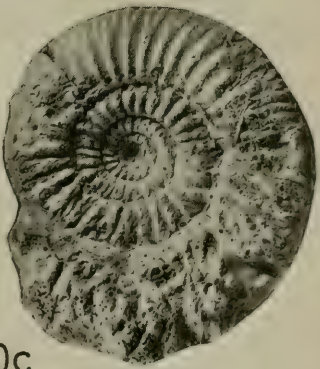

8


9a


9b


10a


10b


10c

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

A

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITU
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITU
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITU
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITU
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITU

ICI '85

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01455 5502